vel das perturbações ao movimento principal do material rolante circulando sobre a via férrea que, dando lugar ao aparecimento de efeitos de inércia, modificam as reacções normais dos veículos sobre os carris.

As flechas dinâmicas experimentadas por estes últimos, sob a acção das cargas rolantes, ultrapassam, em regra, de modo sensível as que se deduzem do estudo estático teórico.

Timochenko [1] aponta as seguintes causas dinâmicas para justificar este aumento de flechas:

1.ª — A variação das forças actuando sobre as rodas dos veículos em consequência da modificação quer das tensões nas molas de suspensão, quer das componentes verticais das forças de inércia das massas não suspensas — por exemplo, os contrapesos das locomotivas a vapor;

2.ª — As irregularidades da superfície de rolamento das rodas e dos carris;

3.ª — As vibrações dos carris.

O problema dos esforços dinâmicos oferece hoje interesse fundamental, porquanto a observação experimental directa tem mostrado que as tensões suportadas pela linha à passagem das composições em marcha excedem consideràvelmente e dum modo geral, as que seriam de esperar quando nos cálculos se consideram as cargas móveis apenas do ponto de vista estático, digamos assim. As vibrações dos carris, consequência sobretudo de choques localizados, apresentam-se como causa imediata da desorganização dinâmica da pregação da via, uma vez que as características próprias de vibração dos vários elementos que nela intervêm não são naturalmente as mesmas. Deste modo o apêrto dum tirefond estàticamente admitido como satisfatório pode deixar completamente de o ser quando considerado no campo dinâmico. Isto como exemplo e apenas a evidenciar uma vez mais a importância do assunto.

Na consideração das reacções dos veículos sobre a linha férrea há ainda que atender às acções de inércia devidas à parte não suspensa do material móvel. Estas acções transmitem-se integralmente à via por não fazerem intervir elemento algum elástico que as absorva e amorteça; são função imediata da massa dessa parte não suspensa, que deve portanto ser reduzida em relação à massa do veículo repousando sobre as molas de suspensão. A relação entre estas duas massas constitui um factor importante no estudo dos esforços sobre a via.

Na prática, como é natural, as diversas acções suscitadas pelo material rolante não actuam isoladamente mas compõem-se de modo variado dando resultantes que, em determinadas condições, podem não só exercer esforços muito importantes, mas também ser causa de movimentos anormais dos veículos. Daí á dificuldade de avaliação ùnicamente por via analítica dos esforços que o material de facto desenvolve sobre a linha.

Mesmo que esta seja objecto de uma conservação especialmente cuidada, é pràticamente impossível garantir um alinhamento em planta e em perfil geomètricamente perfeito. Identicamente também o estado de conservação do material nunca poderá na prática garantir a existência de um rigorismo de características geométricas e dinâmicas dos veículos motores e rebocados, que constitua por si só determinante da uniformidade de movimento sobre os carris.

Nestas condições hão-de forçosamente verificar-se oscilações da parte suspensa dos veículos do tipo das já referidas e donde resultam novas forças que se transmitem às molas e sucessivamente às rodas e aos carris. Ora é preciso, por razões evidentes de segurança, que a via não sofra deformações anormais sob acção do conjunto dos esforços que a podem solicitar. Daí o interesse no seu conhecimento.

Sumàriamente parece poderem reduzir-se aos a seguir indicados os esforços elementares essenciais que constituem as acções do material sobre a via.

1.º — *Carga estática devida ao peso próprio e ao carregamento dos veículos.*

Em geral a distribuição de cargas não é uniforme de modo a resultarem todos os eixos igualmente carregados. Nos veículos possuindo simetria geométrica em relação a um eixo transversal verifica-se também em regra a simetria de distribuição de cargas. Tal acontece por exemplo na maior parte do material de transporte de passageiros e de mercadorias sobretudo quando

[1] «Étude de l'action des charges roulantes sur les rails». — Le Génie Civil — 24 Dez 1921.

montado sobre bogies. Nos veículos tractores e automotores a presença dos órgãos produtores ou transformadores da energia de tracção conduz normalmente a veículos com os eixos desigualmente carregados. É o caso típico das locomotivas a vapor.

2.º — *Acções de inércia devidas aos movimentos de trepidação e galope.*

Os valores das sobrecargas suportadas pelos eixos dos veículos, em resultado dos movimentos de trepidação e de galope, podem deduzir-se do exposto nas alíneas *a*) e *b*) do n.º 7, anterior.

Os vários Δp podem ser positivos ou negativos; normalmente não serão todos do mesmo sinal, o que significa que uns rodados são carregados enquanto outros são aliviados. Este facto, que é extensível aos outros movimentos experimentados pelos veículos, não pode ser menosprezado. Do excessivo carregamento de um rodado, ainda que momentâneo, pode resultar por exemplo a fractura de um carril; uma redução apreciável da carga descarregando sobre uma roda, cria por outro lado condições para um eventual descarrilamento dessa roda e do veículo.

3.º — *Acções devidas ao traçado da via em perfil longitudinal.*

As mudanças de inclinação da via em perfil longitudinal, originando variações da inércia dos veículos em marcha, são causa de oscilações da sua parte suspensa, tanto mais intensas quanto mais ràpidamente se verificar a passagem de um a outro trainel.

Caso idêntico se verifica com os desníveis da via, sejam eles provocados por travessas mal atacadas, por flexão dos carris entre travessas consecutivas ou por desnível nas juntas dos carris. À passagem destes pontos singulares, por efeito de inércia, as suspensões entram em funcionamento e modifica-se a distribuição de cargas sobre os rodados; além disso produzem-se acções de inércia do peso não suspenso sobre a via férrea.

Considere-se o esquema indicado na fig 7.

Ao passar de um a outro carril, entre os quais há um desnível h geram-se oscilações da parte suspensa do veículo, animado de uma velocidade de translação v.

A equação das oscilações livres, anteriormente referida, é

$$z = A \text{ sen } (at + \alpha) \qquad (20)$$

havendo apenas que determinar para este caso particular as constantes A e α. Admitindo que o rodado sofre em B um abaixamento h, as condições iniciais do problema para $(t = 0)$ são portanto: $v_0 = 0$ e $z_0 = -h$.

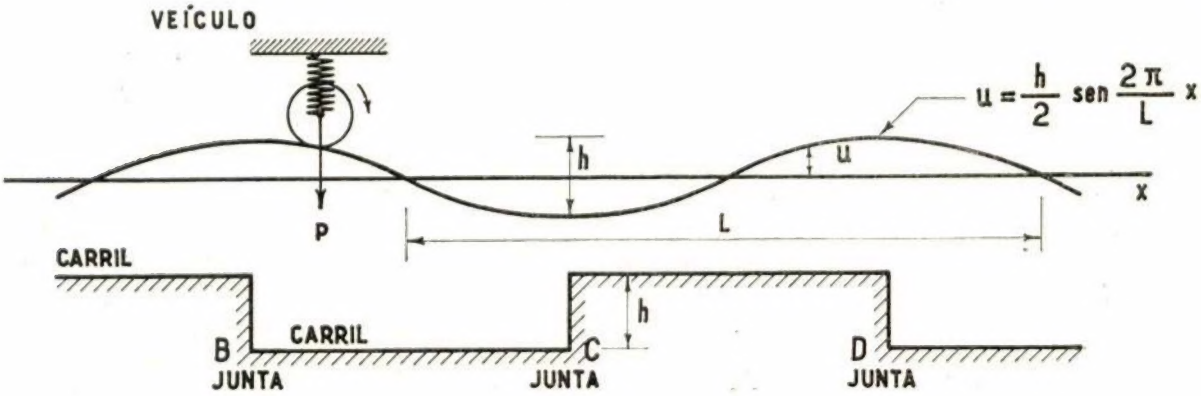


Fig. 7

Da expressão (20) deduz-se

$$v = \frac{dz}{dt} = A \,.\, a \cos (at + \alpha)$$

Para $t = 0$ é $\cos (at + \alpha) = 0$ donde resulta $\cos \alpha = 0$ que corresponde a $\alpha = \frac{\pi}{2}$.

Por outro lado tem-se

$$z_0 = A \text{ sen } \frac{\pi}{2} = -h$$

o que exige

$$A = -h$$

Substituindo valores em (20) obtém-se a seguinte equação final para as oscilações das molas de suspensão

$$z = -h \cos at \qquad (83)$$

As oscilações da suspensão transmitem-se à caixa do veículo que experimenta igualmente movimento oscilatório. Sendo z os deslocamentos das molas em relação à sua posição inicial e u as ordenadas da trajectória das rodas, os deslocamentos da caixa do veículo são dados por

$$s = u - z \qquad (84)$$

A partir desta relação poder-se-ia estabelecer a equação das oscilações da caixa do veículo, que nos não interessa.

As tensões suplementares sofridas pelas molas de suspensão em virtude das oscilações referidas são naturalmente dadas em cada instante pela relação $\frac{z}{k}$.

Segundo o professor Garcia Lomas [1] a trajectória das rodas de um veículo circulando numa via onde se produzam desníveis máximos de altura h, pode considerar-se como sendo a sinuoside.

$$u = \frac{h}{2} \operatorname{sen} \frac{2\pi}{L} x \qquad (85)$$

designando por L o período espacial e por x a abcissa de um ponto da curva de ordenada u.

Considerando que é $x = v t$, suposto o movimento uniforme, a expressão (85) transforma-se em

$$u = \frac{h}{2} \operatorname{sen} 2\pi \frac{v}{L} t \qquad (86)$$

A deformação das molas de suspensão em qualquer ponto da via é na realidade traduzida por $(z - u)$ que conduz a reacções da forma $-\frac{z-u}{K}$.

A equação (86) permite considerar as acções devidas ao peso não suspenso. A máxima aceleração do deslocamento vertical da roda em resultado dum desnível h é dada por

$$\left(\frac{d^2 u}{d t^2}\right)_{máx.} = 2\pi^2 \frac{v^2}{L^2} h \qquad (87)$$

quando se tomam valores absolutos, e uma vez que

$$\frac{d^2 u}{d t^2} = -2\pi^2 \frac{v^2}{L^2} h \,.\, \operatorname{sen} 2\pi \frac{v}{L} t$$

é máximo para

$$\operatorname{sen} 2\pi \frac{v}{L} t = 1$$

Substituindo π pelo seu valor numérico aproximado resulta

$$\left(\frac{d^2 u}{d t^2}\right)_{máx.} \simeq 20\, h \frac{v^2}{L^2} \qquad (87')$$

Esta aceleração conduz a sobrecargas dinâmicas dadas por

$$\Delta P = m \frac{d^2 u}{d t^2} = \frac{P}{g} \times 20 \frac{v^2}{L^2} h \qquad (88)$$

se for P o peso não suspenso correspondente ao rodado considerado. Designando por T a força de compressão a que fica submetida a mola de suspensão relativa a esse rodado, por virtude do peso suspenso que lhe é transmitido, a pressão total estática P_e e a pressão total dinâmica P_d exercidas pela roda sobre o carril serão tais que

$$\begin{aligned} P_e &= P + T \\ P_d &= P + T + \Delta P \end{aligned} \qquad (89)$$

ΔP pode ser positivo ou negativo. Para velocidades de circulação elevadas em vias constituídas com carris de reduzido comprimento, ΔP pode tomar valores muito importantes, como fàcilmente se verifica.

Um obstáculo vertical provoca igualmente, acções de inércia que originam sobrecargas sobre os rodados. Ao encontro de um obstáculo de altura h — por exemplo o topo de um dos carris de uma junta que esteja sobreelevado em relação ao outro carril — origina-se um deslocamento do centro de gravidade da roda, simultâneo do deslocamento do centro instantâneo de rotação, uma vez que muda bruscamente o ponto de apoio da roda sobre a via. Deste facto resultam variações da posição relativa entre as partes suspensa e não suspensa do veículo, entrando em funcionamento a suspensão.

Considerando a energia cinética posta em jogo e a velocidade do movimento oscilatório assim

[1] «Tratado de Explotation de Ferrocarriles» — vol. II.

provocado mostra-se [1] que as sobrecargas sobre as rodas se podem calcular pela relação

$$\Delta P = \pm v \cdot \sqrt{2 \frac{P}{g K} \cdot \frac{h}{r}} \qquad (90)$$

em que são

v — a velocidade de circulação do veículo
P — o peso não suspenso
h — a altura do obstáculo
r — o raio da roda
g — a aceleração de gravidade
K — a flexibilidade da suspensão.

Esta relação evidencia a conveniência de, para elevados valores de v, se diminuir ao máximo o valor de P, a fim de reduzir a importância dos valores de ΔP que podem, tal como no caso anterior, ser bastante apreciáveis.

4.º — *Acções suscitadas pela circulação em curva*

Sob a acção da força centrífuga, nas curvas, a tendência para o derrubamento dos veículos no sentido do exterior é causa de oscilações de balanceio. Por outro lado, a sobreelevação, perturbando a simetria da distribuição das cargas pelos dois rodados de um mesmo eixo, dá lugar a desigual carregamento desses rodados, que é em última análise função da velocidade de circulação, por intermédio da força centrífuga dada por

$$F = \frac{P}{g} \cdot \frac{v^2}{\rho} \qquad (12)$$

como anteriormente se referiu.

Para cada valor da intensidade da força centrífuga e atendendo ao peso do veículo, pode obter-se a carga que corresponde a cada um dos rodados. É um simples problema de decomposição de forças.

Importa, no entanto, destacar as características das oscilações de balanceio e as reacções que originam.

Aplicada no centro de gravidade do veículo, a força centrífuga faz aparecer um momento de derrubamento traduzível por

$$F \cdot h = \frac{P}{g} \cdot \frac{v^2}{\rho} \cdot h \qquad (91)$$

[1] Garcia Lomas — ob. cit.

A equação (71), que define o movimento em torno do eixo de oscilação, escrever-se-á então

$$I \frac{d^2\psi}{dt^2} + \psi \left(2 \alpha^2 \Sigma \frac{1}{K} - P \cdot h \right) - F \cdot h = 0 \qquad (92)$$

ou ainda

$$\frac{d^2\psi}{dt^2} + b^2 \psi - \frac{F}{I} \cdot h = 0 \qquad (93)$$

por raciocínio idêntico ao seguido na obtenção da expressão (72)

A equação diferencial (93) leva a um integral geral da forma

$$\psi = \frac{F \cdot h}{2a^2 \Sigma \frac{1}{K} - P \cdot h} (1 - \cos bt) \qquad (94)$$

atendendo às condições iniciais $\psi = 0 =$ e $\frac{d\psi}{dt} = 0$ para $t = 0$.

As sobrecargas das molas de suspensão a ter em conta serão, no caso geral, as que resultam da oscilação máxima ψ_m e teremos, nestas condições,

$$\Delta p = \pm \frac{a \cdot \psi}{K} = \pm \frac{F \cdot h}{2a^2 \Sigma \frac{1}{K} - P \cdot h} \cdot \frac{a}{K} \qquad (95)$$

Deve notar-se que Δp é função de h, o que mostra a dependência das sobrecargas sofridas pelos rodados não só da força centrífuga, mas também da altura do centro de gravidade.

A força centrífuga impele ainda os veículos contra o carril exterior da curva. A reacção lateral que se suscita é essencialmente a resultante da necessidade de equilíbrio da inércia da parte suspensa dos primeiros e que se pode considerar originada na translação lateral do material rolante segundo o raio da curva. Essa reacção tem por valor

$$R = \Sigma m \frac{v^2}{\rho} + \Sigma m h \frac{d^2\psi}{dt^2} = F + \frac{P}{g} h \frac{d^2\psi}{dt^2} \qquad (96)$$

como se prova por resultados anteriores e por haver que ter em conta a aceleração centrífuga e a das oscilações.

É ainda

$$R_{max} = F \left(1 + \frac{P}{g} \cdot \frac{h^2}{I} \right) \qquad (97)$$

em virtude do valor máximo de $\frac{d^2\psi}{dt^2}$. A altura do centro de gravidade actua portanto como elemento desfavorável.

As curvas de transição têm por finalidade principal minimizar as acções que vimos de referir, evitando sobretudo o seu aparecimento brusco à entrada dos alinhamentos curvos.

Durante a circulação em curva verificam-se, por outro lado, reacções laterais dos veículos sobre os carris, em virtude do esforço de guiamento originado na inadaptação parcial dos veículos às curvas, por motivo do seu embasamento rigido. Num estudo mais pormenorizado haveria que ter em conta esta influência, bem como a da folga da via — que é causa de choques laterais —, a do esforço de tracção — que impele os tractores contra a fila exterior de carris — e acções de carácter giroscópico.

5.º — *Acções produzidas pelo movimento de lacete*

O momento crítico do movimento de lacete, pelo menos em relação à via, é o da inversão do sentido desse movimento, quando um rodado, tendo atingido o máximo do seu curso transversal e entrado em contacto lateral com o carril, é obrigado, pela reacção deste, a retroceder na sua trajectória sinusoidal até o outro rodado do eixo contactar com o carril oposto e o fenómeno de inversão se repetir.

Parte apreciável da energia desenvolvida no choque perde-se, em virtude da elasticidade da via e do atrito no momento de contacto do rodado com o carril, por ocasião da inversão do sentido de deslocamento.

Na prática, é costume admitir que os esforços laterais dos veículos sobre a via oscilam por 40 % da carga vertical actuando sobre os eixos. No entanto esses esforços dependem fundamentalmente da elasticidade transversal da linha e do material rolante, e do valor relativo do peso não suspenso perante o peso total dos veículos.

Supondo que o choque se produzia segundo o eixo longitudinal que passa pelo centro de gravidade do veículo, a energia posta em jogo seria

$$W = \frac{1}{2} \frac{P}{g} v^2 \varphi^2 \qquad (98)$$

continuando a designar por φ o ângulo de ataque, e uma vez que o material rolante se dispõe obliquamente em relação à via por motivos já referidos.

Porque a absorção da força viva do veículo não é instantânea nem total, ele conserva, mesmo depois do choque, uma certa força viva; a energia requerida pelo trabalho de choque é portanto apenas uma fracção do valor de W dado pela expressão (98) e teremos mais correctamente

$$W_1 = k. \frac{1}{2} \frac{P}{g} v^2 \varphi^2 \qquad (99)$$

sendo k um coeficiente de redução ($k < 1$).

O principal problema é fixar os valores de k. Dele se têm ocupado vários autores.

Marié [1] apresenta a seguinte expressão que pretende dar o esforço lateral total E, no caso de grandes bases rígidas

$$E = 0{,}60\ k \frac{P.\ f.\ f'}{4\ r\ f_e} \cdot \frac{a}{h} \qquad (100)$$

em que os novos símbolos representam:

f — o coeficiente de atrito aro-carril,
f' — a folga da via,
f_e — a flecha estática,
r — o atrito das molas de suspensão.
k — um coeficiente numérico com os valores seguintes:
0,30 — veículos compridos e de bogies,
0,50 — veículos curtos,
0,40 — locomotivas.

6.º — *Vibrações*

Na consideração das características da via férrea para permitir a realização de elevadas velocidades — da ordem de 150 km/hora — o problema das vibrações encontra natural importância. Estas constituem, porém, um problema complexo, pois que, como referem dum modo geral os autores, não é normalmente possível tratá-lo integralmente sob uma forma analítica.

Os fenómenos vibratórios notados nos carris, que geram estados de tensão interna variáveis (parece aliás que ainda um tanto insuficientemente conhecidos), sobrepõem-se, por via de regra, às outras acções dinâmicas mencionadas. Dependentes da velocidade das cargas actuantes variando a intensidade das vibrações na razão directa dessa velocidade, como se constata experimentalmente, as tensões que podem provocar nos carris são susceptíveis de atingirem limites perigosos.

---

[1] Marié — «Traité de stabilité du materiel des chemins de fer».

Neste campo, todas as irregularidades em perfil longitudinal, tais como defeitos da mesa de rolamento dos carris, travessas mal atacadas, e juntas mal niveladas, constituem sede de vibrações com as consequentes deformações suplementares dos carris e aumento das tensões de trabalho.

O problema das vibrações pode considerar-se como um dos de maior actualidade em relação à via férrea. Na sua complexidade é um mundo de novos problemas nos campos teórico e experimental. Desejamos apenas mencioná-lo, tanto mais que o seu tratamento exigiria conceitos-base fora do âmbito do presente trabalho ([1]).

10. — Conclusão

O cálculo das tensões geradas pela passagem das composições dos comboios nos carris das vias férreas é um problema de Resistência de Materiais de que se têm ocupado numerosos autores, nomeadamente Winkler, Zimmermann e Timoshenko. A questão apresenta aspectos complexos e susceptíveis de diferente interpretação, já pela natureza diversa das cargas actuantes, que vimos de referir, já pelo próprio comportamento de um conjunto formado por elementos de bem diferentes características de rigidez e de elasticidade.

Não nos importa discutir as hipóteses de cálculo normalmente adoptadas nem as dificuldades que o mesmo comporta. Sairíamos fora do programa que de início adoptámos e referimos para o trabalho e que procurou conferir a este o único objectivo de pôr em evidência não só os principais problemas que aos estudiosos da via hoje se apresentam, mas também quanto em todos estes problemas se não pode abstrair das características de circulação do material móvel — seja ele tractor ou de transporte — que se desloca sobre uma via férrea.

Referiram-se sumàriamente os aspectos principais da questão, no sentido de identificar as acções essenciais dos veículos sobre a linha. Se esta repousa sobre apoios elásticos ou rígidos é toda uma outra ordem de questões, que vêm a seguir e já respeitam pròpriamente ao estudo das tensões. No entanto, as teorias desenvolvidas sobre o assunto, se bem que baseadas na elasticidade dos materiais e dos sistemas constituídos pelos vários elementos da via quando colocados nas devidas posições relativas e convenientemente ligados entre si, não resolvem definitivamente o problema e a necessidade de uma observação experimental directa tem ganho crescente actualidade. Não basta supor as travessas como únicos elementos elásticos sob os carris. O balastro é deformável sob as reacções das travessas; a plataforma da via sofre assentamentos, reversíveis ou irreversíveis, sob as reacções da superestrutura da via à passagem das cargas rolantes.

As principais redes ferroviárias têm desenvolvido métodos de observação das deformações da via, quer das de carácter permanente, quer das momentâneas sob as cargas. Qualquer destas, mas sobretudo as primeiras, interessam, como se compraende, à estabilidade da circulação e portanto à uniformidade de rolamento dos veículos e às acções provocadas por estes sobre a via.

Com o objectivo de assinalar as deformações dos traçados existem em alguns países veículos especialmente construídos ou adaptados para esse fim, que dispõem de aparelhagem permitindo registar de modo contínuo as características de alinhamento da via assinalando-se fàcilmente a existência de pontos singulares.

Outro campo de investigação importante tem sido o das vibrações dos carris, e em relação aos quais as determinações, tanto em laboratório como sobre o própria via, têm conduzido a resultados considerados muito importantes. Os efeitos dinâmicos das cargas são geralmente registados através da medida das acelerações verificadas nos carris e travessas. Para isso recorre-se à utilização de detectores de vibrações piezo-eléctricos (acelerómetros) conjugados com oscilógrafos electrónicos.

No recente Simpósio de Observação de Obras reunido em Lisboa em fins de Outubro passado, sob a égide da RILEM ([1]), e que se ocupou largamente do problema das técnicas de observação de obras, duas comunicações versaram especificamente a questão da observação da via férrea ([2]).

([1]) Sobre este assunto vejam-se, por exemplo, os trabalhos de Timoshenko: «Applied Elasticity» e «Vibration problems in engineering».

([1]) Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais sur les Materiaux et les Constructions.

([2]) Comunicações n.os:

5 — «Le rail de chemin de fer, object à ausculter et instrument à mesurer des forces» — Eng. U. Schlumpf — Caminhos de Ferro Federais Suissos.

16 — «Photogrammetric measurements of deformations of structures» — Eng.os C. Moser e W. R. Schriever — National Research Council — Canada.

Uma — a dos eng.os Moser e Schriever — refere um método de observação das deformações sofridas pela linha férrea à passagem dos comboios em velocidade, baseado em princípios de registo fotogramétrico; a do eng.o Schlumpf versa observações de carris realizadas por métodos extensométricos com vista a uma melhor compreensão das distribuições internas de tensões e do esforçamento das várias partes constituintes do carril.

Estes trabalhos mostram sobretudo que, sem o recurso à experimentação, o problema das condições de trabalho da via, permanece em certa medida e em certos aspectos insuficientemente definido, dada a incapacidade do método analítico de estudo de conduzir a resultados integralmente satisfatórios a partir das hipóteses e dos esforços elementares que se possam tomar para base. Os graus de liberdade do sistema são numerosos e alguns parâmetros são de variação demasiado complexa para ser traduzida matemàticamente.

Esta opinião foi-nos aliás confirmada, por ocasião do Simpósio referido, em conversa pessoal sobre o aspecto geral do problema, havida com M. Lazard, Eng.o Chefe da Divisão das Obras de Arte da Société Nationale des Chemins de Fer Français.

Não é a consideração única e simples das reacções teóricas dos movimentos principal e secundários que resolvem totalmente o problema. Só a observação experimental pode revelar com razoável segurança as reacções que efectivamente se produzem. Contudo, pensamos, a compreensão dos fenómenos, a antevisão das dificuldades de técnica de estudo e a apreciação dos resultados obtidos, requerem fundamentalmente o conhecimento das características e condições de circulação dos comboios sobre a linha, circulação que esta última, por própria natureza, tem de estar apta a suportar em boas condições.

DO MUNDO TÉCNICO

REVISTA DAS REVISTAS

C. D. 669.181.5 : 621.791.565

Revestimentos duros com maçarico oxiacetilénico

Por Pierre Sérès

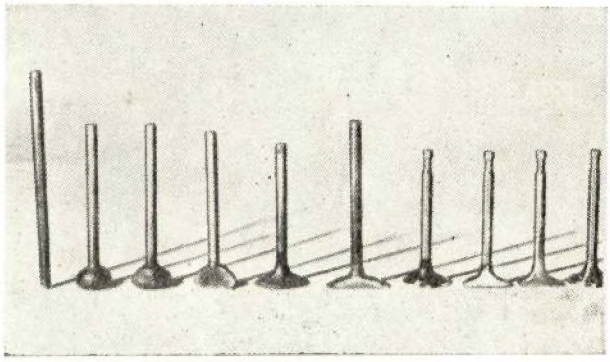
Consideremos uma peça qualquer — ferramenta ou orgão de máquina — que tenha sido executada num dado material por razões económicas ou construtivas. Possìvelmente a superfície não apresentará as características de dureza pretendidas.

Vamos apresentar para este problema uma solução simples de modo a poder ser executada por um soldador não treinado e simultâneamente bastante eficaz uma vez que é aplicado como método de construção normal em empresas cujos meios financeiros e técnicos lhes permitem escolher entre as diversas soluções possíveis.

Consiste o método em depositar sobre a superfície da peça considerada, uma camada de outro material possuindo características de dureza e resistência ao desgaste convenientes.

O revestimento pode estender-se:

— sobre uma superfície extensa, por exemplo a pá de um triturador



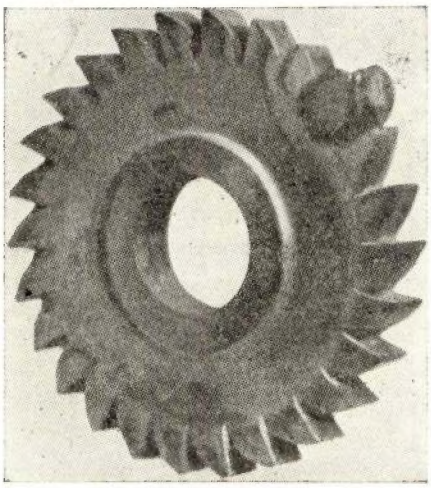
Várias fases da fabricação de válvulas protegidas por *Crinite 310*

— sobre uma faixa estreita, por exemplo o bordo de ataque duma ferramenta de corte

— sobre uma superfície extremamente reduzida como seja a ponta de um aparo vulgar.

Normalmente o revestimento tem pequena espessura, emendando-se ou efectuando-se um enchimento a maçarico no caso da peça ter cotas afastando-se bastante das definitivas.

Como método normal de fabrico o revestimento duro tem vindo a usar-se cada vez mais, sendo corrente o seu emprego no fabrico de válvulas de motores de explosão, lâminas de *scrapers* ou *bulldozers* e ferramentas de furar.



Reconstituição por revestimento de *Crinite 270* dum dente de freza

Apesar disso mantém-se como na origem um método de reparação, sendo de notar que muitas vezes são superiores os resultados obtidos por este método aos conseguidos com peças novas.

O depósito do material de revestimento, que se apresenta sob a forma de barretas com as dimensões correntes efectua-se com o auxílio de:

— maçarico oxiacetilénico

— eléctrodos recobertos

— maçaricos em banho de argon.

Qualquer dos métodos é utilizável na maior parte dos casos, embora seja mais difícil o contrôle do depósito em pequenas extensões ao empregar-se o arco eléctrico e sejam particularmente perfeitos os resultados obtidos com banho de argon.

O estudo da solução particular para cada caso é muitas vezes complexo sendo de recorrer a ensaios prévios nos casos mais difíceis.

Assim, devem limitar-se as exigências de modo a obter boas qualidades com baixos custos do trabalho.

Entre os diversos tipos de qualidades que podem ser preenchidas por este método, encontram-se:

— *dureza elevada* — caso de ferramentas de corte trabalhando sem choque. O material deverá ser diferente, no entanto, conforme o material trabalha por penetração ou por abrasão

SECHERON
GENEBRA

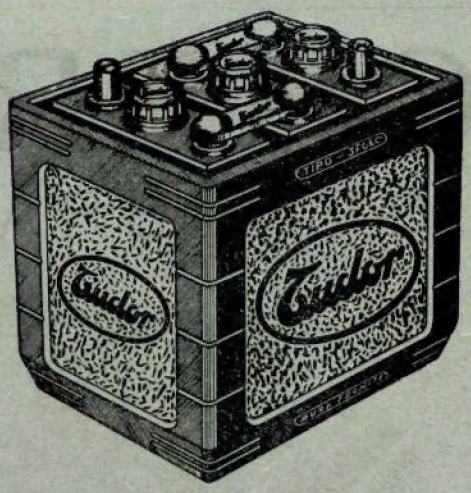
Trolleybus SECHERON fornecidos aos Serviços Municipalizados de Coimbra.
Potência 120 CV. Velocidade máxima 50 km/h.

ALTERNADORES
TRANSFORMADORES
SOLDADURA

REGULADORES AUTOMÁTICOS DE TENSÃO
RECTIFICADORES DE VAPOR DE MERCÚRIO
TRACÇÃO ELÉCTRICA

Representantes gerais em Portugal:

SOCOTEL, L.DA
Rua de Sá da Bandeira, 651 - 4.º Esq.
Tel. 27013 **PORTO**



BATERIAS

Tudor

PORTUGAL

PILHAS SECAS

• A MARCA MAIS ANTIGA •

• A MELHOR QUALIDADE •

• O MENOR CUSTO •

— *dureza elevada e pouca fragilidade* — caso de ferramentas de corte descontínuo que trabalham com choque

— *baixo coeficiente de atrito* e resistência à gripagem em peças destinadas a trabalharem com escorregamento

— *boa resistência ao choque* — por exemplo, válvulas de motores de explosão

— *resistência à corrosão química* — podendo o material de revestimento empregado variar com a natureza e concentração dos agentes corrosivos

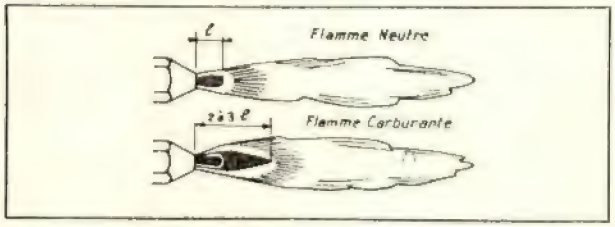
— *qualidades inalteráveis com a temperatura,* quer mecânicas quer de resistência à corrosão. Para valores da temperatura muito elevadas deve renunciar-se às ligas ferrosas por outras não ferrosas de preço mais elevado.

A escolha do material a empregar no revestimento varia também com a natureza do metal de base. Normalmente não há dificuldades desde que se use o maçarico uma vez que não chega a haver fusão franca do material de base e portanto a difusão entre os dois metais é desprezável.

No entanto este método não deve aplicar-se sempre que o teor em manganês do metal de base seja superior a 7 %.

Além disto deve entrar-se em linha de conta com os coeficientes de dilatação dos materiais, devendo o emprego de certos revestimentos ser limitado a ferros fundidos correntes ou a superfícies de pequena extensão mesmo que se faça o arrefecimento em boas condições.

O maçarico empregado deve ser oxiacetilênico que dá chamas carburantes de fácil contrôle. Adoptam-se bicos de 800 l sempre que as superfícies tenham mais que alguns cm² de extensão, chegando-se excepcionalmente a usar bicos de 1000 l no qual se reduz o débito por manobra das torneiras de modo a obter-se uma chama mole. Os bicos maiores só devem ser empregados por pessoal treinado. Caso as superfícies tenham



Esquema de regulação do maçarico

pequena extensão usam-se bicos menos fortes sem contudo se descer abaixo dos 300 l.

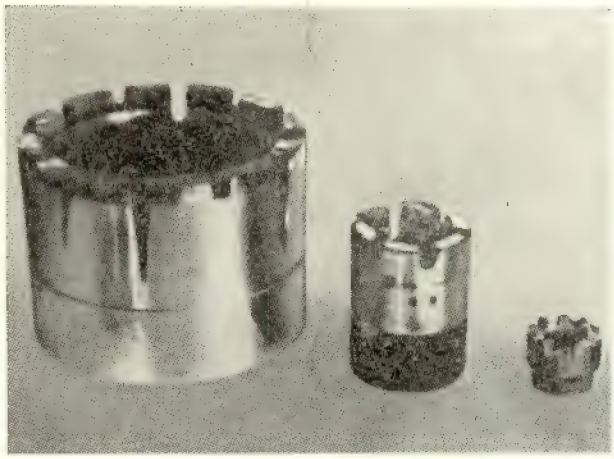
A região da peça onde se depositará o revestimento deve estar bem limpa para o que podem empregar-se mós ou jacto de areia. Tanto quanto possível devem suprimir-se as arestas vivas reentrantes.

Uma vez que o aquecimento localizado vai originar tensões internas e porque convém que o calor penetre o mais fundo possível na peça durante a execução do revestimento convém efectuar um aquecimento prévio da peça a revestir, sendo em geral suficiente levar a temperatura a 200 ou 300°.

Aquece-se em seguida com o maçarico uma pequena zona da superfície a revestir até que se atinja uma ligeira fusão superficial caracterizada por um aspecto espelhento. Nessa altura começa a depositar-se a liga de revestimento que deverá estender-se expontâneamente numa camada fina.

Para revestimento de alta qualidade recomenda-se efectuar o revestimento em duas passagens, tendo o cuidado de na segunda refundir a camada já depositada ao mesmo tempo que se vai completando a operação.

A espessura total da camada de revestimento deve limitar-se a 4 ou 5 m/m não só por razões económicas mas também porque as tensões internas quando do arrefecimento são tanto mais elevadas quanto mais elevada é a espessura da camada.



Exemplos de diferentes revestimentos sobre coroas

O arrefecimento deve fazer-se lentamente não só para atenuar as tensões internas introduzidas pela operação mas também para permitir um afinamento do metal de adição melhorando a qualidade do revestimento.

Quando tal for necessário é possível desbastar com abrasivos as superfícies após efectuado o revestimento, sendo a escala das mós a usar indicada pelos fabricantes das varetas de metal de adicção.

Condensado da "Revue d'Air Liquide" — n.º 9 — 1955

C. D. U. 621.314.222.001.6

Alguns progressos recentes na construção de transformadores de potência

Pelo Eng.º A. Rossier

Observando o desenvolvimento das transmissões em alta tensão no decurso dos últimos 10 anos, constata-se que a técnica dos transformadores de potência

acompanhou, a par e passo, o aumento das tensões e das potências unitárias requeridas nas explorações. No decorrer do mesmo período, numerosos progressos de ordem construtiva ou tecnológica melhoraram notàvelmente a qualidade dos transformadores de potência, em especial o seu rendimento e a sua segurança de serviço.

Citemos alguns destes progressos, escolhidos entre os principais.

1. *Peso e rendimento*

Dum modo geral, o peso unitário (em kg/kVA), as perdas totais e as perdas no ferro (ambas em percentagem) dos grandes transformadores de potência, duma mesma casa construtora, diminuiram cerca de metade no decurso dos últimos 25 anos.

Comparemos uma série de transformadores graduados em características muito semelhantes:

Ano	Potência	Peso	Perdas no ferro
1933	6.000 kVA	21 t	22 kW
1938	6.000	19	18
1943	7.500	18	20
1946	12.000	20	20
1953	15.000	21	16

Vemos assim, que em 20 anos, a peso total constante, a potência passou de 6 a 15 MVA e as perdas no ferro baixaram de 22 para 16 kW.

Notemos também que as dimensões do atravancamento têm diminuído constantemente. Transportam-se actualmente em carris, sem dispositivos especiais, unidades trifásicas de 100 MVA, enquanto que há 25 anos o mesmo gabari limitava a potência uuitária à volta de 40 ou 50 MVA.

2. *Chapas magnéticas*

Os progressos mencionados têm duas origens: de ordem tecnológica e de ordem construtiva.

Vejamos em primeiro lugar o melhoramento contínuo das características das chapas magnéticas postas à disposição dos fabricantes de transformadores:

Ano	Perdas
1925	1,7 W/kg (a 10.000 G)
1928	1,3
1935	1,0
1940-45	0,9
1950	0,6 (*cristais orientados*)

Dispomos assim, após alguns anos, de chapas de cristais orientados que dão um número de perdas inferior a 0,6 W/kg. Como a permeabilidade destas é sensìvelmente mais elevada do que a das chapas normais, permitiram simultâneamente uma diminuição de perdas em vazio e uma diminuição de pesos, graças à possibilidade de elevar as induções com que funcionam os transformadores. Permitem, para o conjunto do transformador, uma diminuição de 5 a 10 % no peso.

A utilização destas chapas, de cristais orientados, necessita duma disposição particular do circuito magnético e de tratamentos térmicos delicados sem os quais elas perdem as suas excelentes caracteristicas.

3. *Enrolamento e isolamento principal*

Se, durante o mesmo lapso de tempo, as distâncias isolantes têm diminuído regularmente, é sobretudo devido a um estudo mais profundo da disposição dos núcleos e da sua forma que estes progressos se têm verificado.

O isolamento principal do transformador é actualmente determinado à base do estudo do campo eléctrico. Conhecem-se também melhor os gradientes com que se pode trabalhar.

A técnica da secagem e da impregnação de óleo contribuiu igualmente bastante para o aumento das compressões admissíveis nos isolantes.

Certos construtores adoptam, para isolamento principal (em relação à massa), uma camada compacta de papel. Este sistema permite uma diminuição importante das distâncias e portanto dos pesos e das perdas. O isolamento clássico por canais de óleo reforçados por «écrans» apresenta as vantagens de permitir a desmontagem do transformador sem destruição dos isolantes e dum conhecimento permanente do estado do isolamento principal por meio de ensaios do óleo.

4 *Ensaios de choque e isolamento dos condutores*

O apuro das técnicas de ensaio por ondas de choque — ondas de frente abrupta — introduziu novas possibilidades de conhecimento da qualidade dos transformadores. O ensaio de choque permite, nomeadamente, verificar a escolha e a execução do isolamento dos condutores.

O conhecimento dos fenómenos provocados pela progressão duma onda de choque fornece um cálculo detalhado dos isolamentos e dos órgãos anexos, tais como os comutadores de tomas do graduador de tensão. Estes órgãos podem ser determinados em função das compressões reais que sofrem em serviço. Conhecem-se também os tipos de enrolamento que influem favoràvelmente sobre as repartições da onda.

Após alguns anos, uma nova técnica permitiu progressos importantes. Trata-se do ensaio sobre modelos por meio de geradores de choques de repetição. Conhecem-se actualmente as condições que permitem estabelecer modelos representando exactamente o enrolamento a estudar; determinam-se assim fàcilmente os dados que servem para base do cálculo.

Os estudos num futuro próximo conduzirão a um modo de coodernação interna dos isolamentos, colocando os isolamentos necessários exactamente nos lugares devidos, e o estudo paralelo das compressões, a que eles devem resistir e que suportam, provocará numerosos progressos de detalhes. Certos coeficientes de segurança poderão ser reduzidos sem prejudicar a qualidade do material.

5. *Arrefecimento*

Embora os sistemas de arrefecimento utilizados não tenham evoluído sensìvelmente, devemos notar o êxito dos arrefecimentos com circulação forçada de óleo: arrefecimento por água nas centrais, por radiadores ventilados nas sub-estações como é, por exemplo, o que sucede nos transformadores de 30 MVA da sub-estação da Caniçada. As suas vantagens residem na economia e no atravancamento mais reduzido que permitem.

A circulação forçada do óleo favorece o arrefecimento de todos os órgãos do transformador; os órgãos auxiliares (bombas, refrigeradores, etc.) são actualmente de funcionamento seguro e normalmente automático.

(Extracto do "Bulletin Tecnique de la Suisse Romande")

NOTAS TÉCNICAS

C. D. (625.1/6).033.4

Algumas observações acerca da velocidade máxima admissível num troço de via férrea, em relação com o seu traçado e estado de conservação

Por Miguel Angel Hacar
António de Castro Bozezicki

("Revista de Obras Públicas" n.º 2887, págs. 575 a 579)

A velocidade máxima é limitada pela linha e pelos veículos.

Em cada troço de via, o comboio não poderá ter a velocidade óptima correspondente a esse troço, não só porque o papel do maquinista se tornaria muito difícil, mas também porque isso exigiria em geral, mudanças bruscas de velocidades e consequentemente grandes acelerações. Ora estas são limitadas pela potência das locomotivas, ou, no caso de essa potência ser bastante grande, pela possibilidade de rotura dos ganchos de tracção.

O mais simples é portanto estabelecer entre cada duas estações consecutivas, para cada tipo de comboio, uma velocidade máxima, determinada pelo troço da linha mais desfavorável.

A fórmula $V = 4\sqrt{R}$ (V em *km/h* e R em *m*) não entra com o estado da via, nem com o tipo de carril, nem com as travessas e balastro.

Por isso, hoje, dá-se maior importância às variações de curvatura que à curvatura. Começamos por traçar o diagrama das flechas dum troço de via, marcando, em abcissas, pontos do carril equidistantes de 10 m e, em ordenadas, as flechas em *mm*, tomadas, em cada ponto, em relação à corda que une os dois pontos a ele adjacentes. A flecha em em cada ponto será assim proporcional à curvatura nesse mesmo ponto. A velocidade está relacionada com a máxima variação de flecha entre dois pontos, Δf, pela expressão

$$V = \frac{2.500}{\Delta f} \qquad \begin{array}{l}\Delta f \text{ em mm} \\ V \text{ em km/h}\end{array}$$

Podemos admitir maiores velocidades tratando-se duma boa infraestrutura e de veículos ligeiros.

As irregularidades em alçado são tão importantes ou mais que as em plantas, mas o seu estudo fica pràticamente feito, uma vez feito o estudo das irregularidades em planta, por haver entre umas e outras uma certa relação de proporcionalidade, consequente de terem causas análogas.

Demonstra-se que, entre todas as curvas que passam por dois pontos A e B, tendo nesses pontos tangentes fixas e sendo $Vm = C\sqrt{R}$ a velocidade máxima, a curva que permite uma maior velocidade é a circunferência (se for constante a inclinação em alçado). Com efeito, mostra-se que, se R não for uma constante, *a*, alguns dos valores por ele tomados, ao longo da curva, serão inferiores a *a*, o que toma *V* mais pequeno.

Nas mesmas condições, demonstra-se ainda que, para o caso de a velocidade ser limitada pela máxima variação de curvatura, é a clotoide (curva em que essa variação é constante) a curva que permite uma maior velocidade. A ligação entre dois alinhamentos rectos com uma clotoide ou espiral de Cornu terá então de fazer-se com dois arcos desta curva, simétricos, em relação à bissectriz dos dois alinhamentos que eles intersectarão normalmente.

As sobreelevações poderão ser estabelecidas assimilando-as a elásticas de vigas. Deve haver proporção entre a curvatura da via e a sobreelevação.

Isto é:

$$\frac{z}{h} = \frac{1}{\rho} : \frac{1}{R} \quad (h: \text{sobreelevacão correspondente a } R)$$

Ora

$$\rho \simeq \frac{1}{''y''} \quad \boxed{y'' = \frac{z}{h\,R}}$$

z será o momento flector duma viga de elástica J e de rigidez $ET = hR$. Podemos então estudar z, fazendo várias hipóteses de carga.

C. D. U. 621.316.57. (064). (43. Hannover)

Novo material eléctrico exibido na Feira Industrial Alemã de Hannover

Seccionador, tipo tesoura, para 220 e 380 kV — Os seccionadores de construção normal para muito altas tensões requerem bastante espaço, devido à necessidade de uma distância elevada entre os dois isoladores extremos de cada fase. Com o fim de diminuir a área deste tipo de seccionadores, construiram-se os seccionadores do tipo tesoura, desenvolvendo-se em altura e só necessitando de um isolador para cada fase, conforme se observa na fig. 1.

Na parte superior da tesoura existe uma cabeça de de contacto com uma pinça de contacto disposta no no sentido normal ao do cabo suspenso, da fase respectiva. No cabo, que está dividido em dois condutores, está fixada uma armação onde se prendem quatro ganchos de contacto em forma mola, como se vê também na fig. 4.

Quando a tesoura sobe, para se fechar o circuito, a pinça abre-se ao tocar na armação do cabo, devido ao peso deste, e é em seguida premida contra os quatro ganchos de contacto, com os quais estabelece uma ligação em boas condições, mesmo a temperaturas extremas.

Quaisquer oscilações do cabo serão neutralizadas pelas molas da cabeça de contacto. Estes seccionadores são comandados por ar comprimido, estando os pólos das três fases ligados pneumàticamente uns aos

Fig. 1 — Seccionador, tipo tesoura, com um só isolador por fase, para 220 e 380 kV

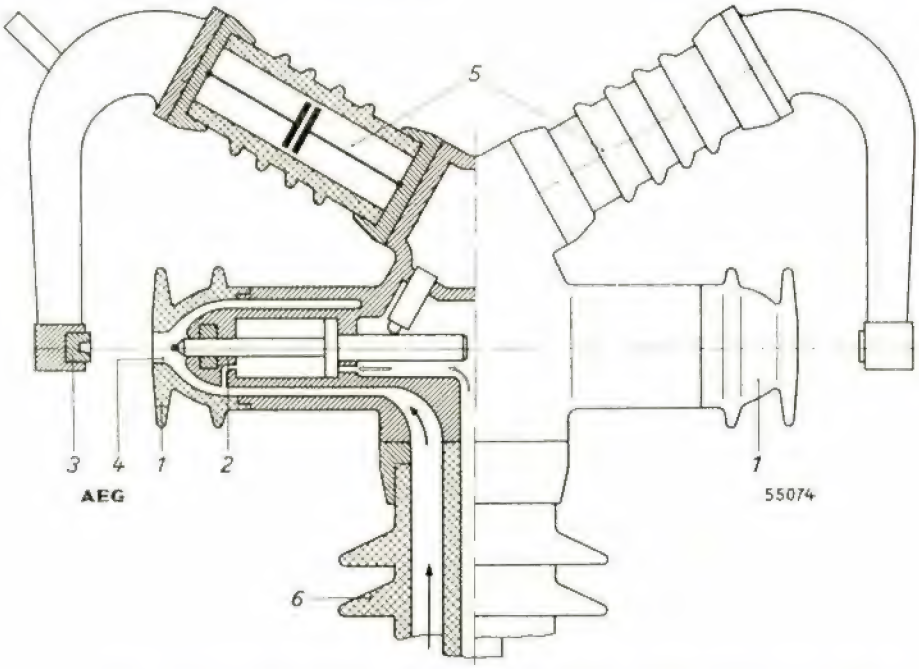


Fig. 2 — Cabeça de corte do disjuntor múltiplo, de jacto livre, para 220 kV

1. — cabeça de extinção por jacto livre. 2. — haste de contacto. 3. — contacto oposto. 4. — casquilho. 5. — condensador. 6. — isolador oco de porcelana, de apoio.

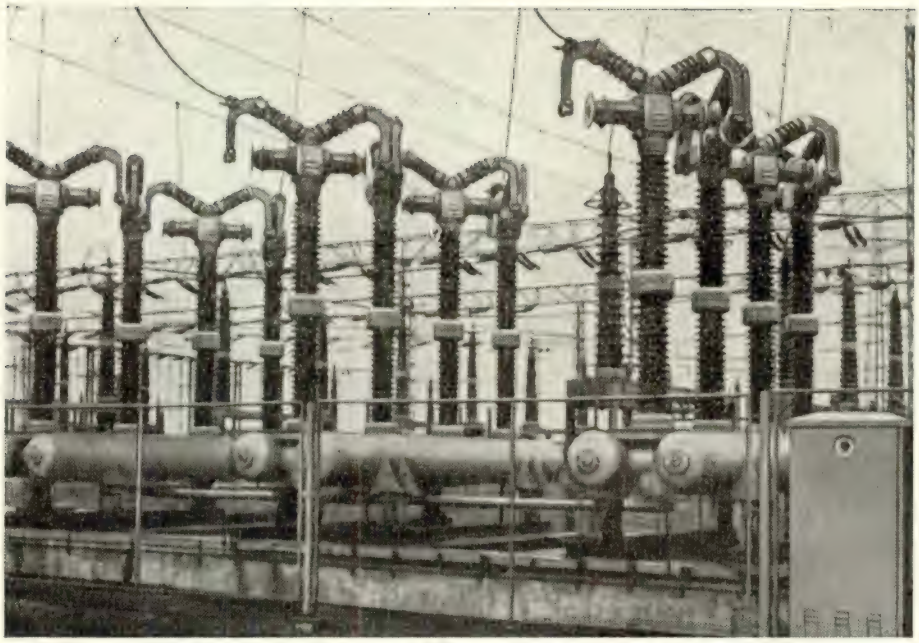


Fig. 3 — Disjuntor múltiplo, de jacto livre

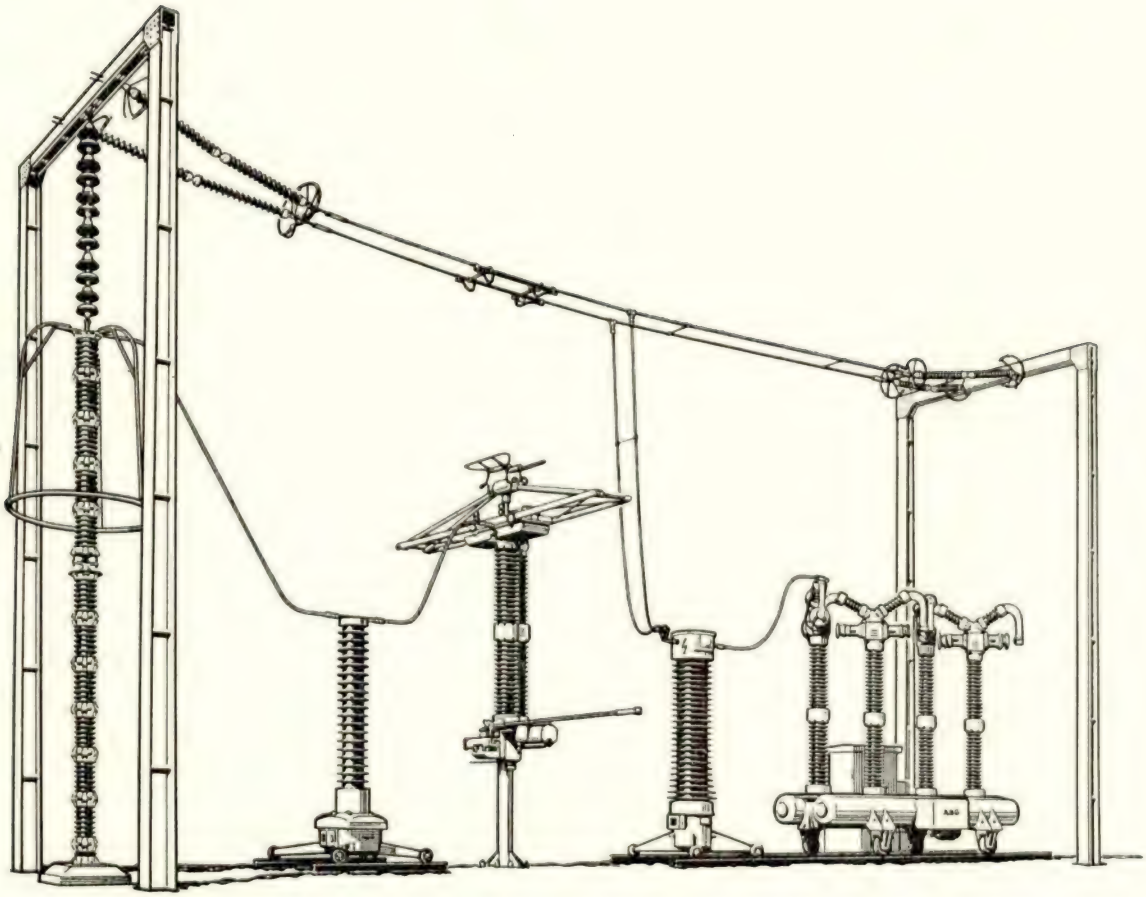


Fig. 4 — Conjunto, de uma fase, dum seccionador tipo tesoura (a meio) e dum disjuntor múltiplo de jacto livre (à direita)

outros. A construção cuidada dos contactos permite a passagem permanente de intensidades de corrente até 2.000 A.

Disjuntor múltiplo, de jacto livre, para 220 kV — O rápido crescimento das potências de curto-circuito das redes modernas de alta tensão trouxe a necessidade de estudar a maneira de construir um disjuntor de grande segurança de serviço. Chegou-se assim a um disjuntor múltiplo, de jacto livre, com oito pontos de seccionamento em séries, para cada fase; este sistema também será aplicável às futuras tensões de 400 kV, com que será transmitida a energia.

Estes disjuntores são constituídos por cabeças de corte, quatro por fase, que constam essencialmente, como está representado na fig. 2, da cabeça de extinção por jacto livre, haste de contacto e contacto oposto, em cada uma das metades em que se divide a cabeça de corte para formar dois pontos de seccionamento.

O corte faz-se da seguinte forma. Estando o disjuntor ligado, a haste de contacto está premida contra o contacto oposto. Ao desligar o disjuntor, forma-se um arco de ruptura, ao ar livre, sendo então puxado o respectivo pé, juntamente com a haste de contacto, para dentro do casquilho da cabeça de extinção, sob uma forte sopragem de ar comprimido. A elevada pressão do ar dentro deste casquilho e o efeito refrigerador do ar de extinção impossibilitam o ressurgimento do arco. A cabeça de extinção esvazia-se logo a seguir, ficando sem pressão.

Estes disjuntores constam de três sistemas monofásicos iguais, tal como se observa na fig. 3, ligados pneumàticamente uns aos outros.

A parte inferior do disjuntor constitui um reservatório de ar comprimido e contém os dispositivos pneumáticos e eléctricos de comando. Sobre esta base, está montado um isolador oco de porcelana, de apoio, através do qual o ar de comando e extinção atinge as zonas de ruptura. A disposição ziguezague das cabeças de extinção permite obter disjuntores com um comprimento relativamente pequeno.

BIBLIOTECA

FICHEIRO

Classificadores responsáveis:

Adelino Felgueiras Barreto, António Alves dos Santos, Fernando Tiago Sanches, João Manuel Martins Pereira.

Recortar as indicações bibliográficas que formam uma ficha e estão encimadas por CDU (Classificação Decimal Universal). *

Colar cada referência num pequeno rectângulo de cartolina de 75 × 125 mm.

Ordenar pelos índices decimais, *começando da esquerda para a direita*, independentemente do número de algarismos que o índice contiver, e respeitando a seguinte regra de arrumação dos sinais auxiliares:

+ / n.os simples : [ ] = (01/09) (1/9) (=) " "A/Z — .0 .00

Consultar, em casos duvidosos, a exemplificação inserida na «Técnica» n.º 218 e seguintes, ou recorrer à Biblioteca da A. E. I. S. T.

Notar que a inserção das fichas nesta publicação respeita a ordem correcta, no intuito de a esclarecer o mais possível.

A comodidade de possuir no próprio local de trabalho um arquivo ordenado e de fácil consulta sobre assuntos que se sabe onde existem, é uma das evidentes vantagens de um ficheiro classificado segundo a CDU.

Os assuntos de que estas fichas são referência ficam patentes à consulta a partir desta data.

---

* **Nota** — Passamos a encimar as fichas por CDU para melhor distinção entre Classificação Decimal Universal — CDU — e outras Classificações Decimais, nomeadamente a Dewey Esclareça-se que utilizámos sempre na Classificação a CDU, embora só indicássemos CD.

LIVROS

C. D. U. 2 (091)

História das Religiões — *Saussaye, Chantepie de la.*
Inquérito — Lisboa, 1940, vol. 1, págs. 950.

C. D. U. 331.024.1.009

Le Relazioni Umane nell'Industria.
Instituto di Studi sul Lavoro, 1955, vol. 1, págs. 240.

C. D. U. 331.041.009

Problèmes Humains du Machinisme Industriel — *Friedmann, Georges.*
Gallimard — Paris, 1951, vol. 1, págs. 390.

C. D. U. 373.68 + 378.963

Estudos Sociais II — Temas Fundamentais — *Gomes, Prof. Mário Azevedo.*
Inquérito — Lisboa, 1955, págs. 78.

C. D. U. 543.3

Estudos Analíticos de Águas Termais — *Carvalho, A. Herculano de.*
Direcção Geral de Minas e Serviços Geológicos, Lisboa, 1955, vol. 1, págs. 179.

C. D. U. 553.3/.6 : 912 (469)

Carta Mineira de Portugal — *Vianna, António.*
Direcção Geral de Minas e Serviços Geológicos, Lisboa, 1955, vol. 1, págs. 6.

Suplemento ao tomo XXXII das Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal.

C. D. U. 621.311.1 [001.1 + 003]

Planejamento da indústria da energia eléctrica, visando atender ao planejamento coordenado das demais actividades económicas — *Barros, Paulo de.*
1954, vol. 1, págs. 34.

C. D. U. 621.396 (082.1)

Seconds Thoughts on Radio Theory.
Wireless Word; Hiffe & Sons — Londres, vol. 1, págs. 406.

C. D. U. 625.1/.6 + 656.2/.3

Chemins de Fer — *Bohl, Georges.*
Dunod — Paris, 1947, vol. 1, págs. 420.

C. D. U. 654.19.008.4

Inquérito Radiofónico.
Emissora Nacional de Radiodifusão — Lisboa, vol. 1

Fábrica Portugal

S. A. R. L.

LISBOA

MOBILIÁRIO METÁLICO

EM TODOS OS GÉNEROS

Instalações completas para :

Mobiliário moderno
para

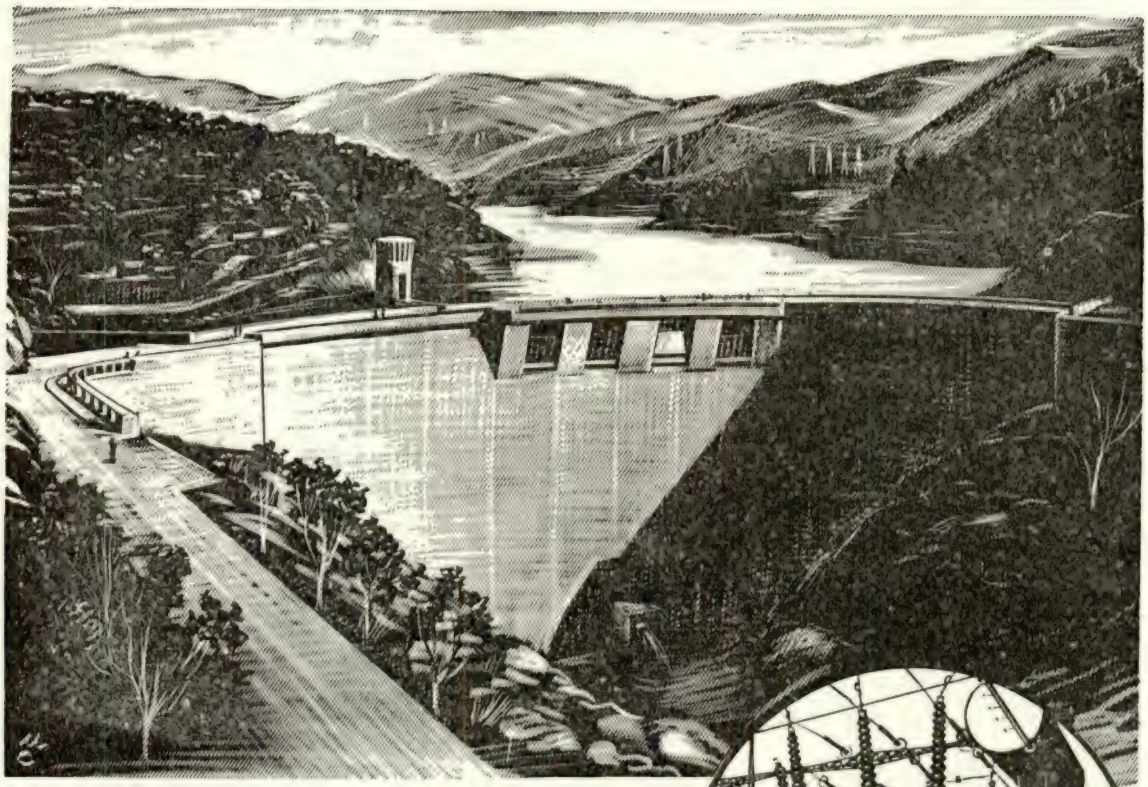
ESCRITÓRIOS
ESCOLAS
BIBLIOTECAS

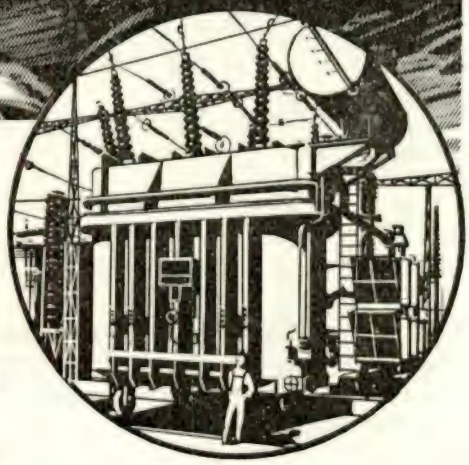
CLÍNICAS
HOSPITAIS
SANATÓRIOS
CINEMAS
HOTÉIS
ESPLANADAS

SALAS DE EXPOSIÇÕES :

Rua Febo Moniz, 2 a 20 — Praça dos Restauradores, 49 a 57

Avenidas da República e Elias Garcia — Rua da Graça, 82 e 84





A CANIÇADA

NOVA OBRA DA "HICA"

Mais uma obra da Hidro-Eléctrica do Cávado: a Barragem da CANIÇADA, de onde se projecta tirar 260 milhões kwh. de energia permanente em ano médio e em exploração conjugada.

A Barragem da Caniçada, anàlogamente à de Salamonde, tem como principal característica a central eléctrica subterrânea em caverna escavada na rocha, a 50 metros abaixo do leito do rio.

Ambas foram realizadas pela Sociedade de Empreitadas e Obras Públicas, consumidora exclusiva da MOBIL OIL.

Mas a Hidro-Eléctrica do Cávado também emprega nos seus transformadores gigantes da Caniçada exclusivamente o TRANSFORMER OIL BB, óleo de fama internacional.

GARGOYLE

MOBIL OIL PORTUGUESA

Gargoyle Lubrificantes

2673

C. D. U. 678.5.002.5

Injection molding of Plastics — *Thomas, Islyn.*

Reinhold Publishing C. — Nova-York, 1947, vol. 1, págs. 534.

C. D. U. 7.01

Vie des Formes — *Focillon, Henri.*

Presses Universitaires de France — Paris, 1955, vol. 1, págs. 124.

C. D. U. 71/72 (042)

XXI Congresso da Federação Internacional de Habitação e Urbanismo.

Federação Internacional de Habitação e Urbanismo, vol. 1.

C. D. U. 912 : 55 (469.4)

Carta Geológica de Portugal 31-A — Santarém e Notícia explicativa — *Zbysweski, Georges.*

Serviços Geológicos de Portugal — Lisboa, 1953.

ARTIGOS DE REVISTAS

C. D. U. 016 : [55 + 56 + 622]

Bibliographie.

La Chronique des Mines Coloniales, 8-9-955, vol. 23, n.os 229-230, pág. 217.

Bibliografia não completa sobre Geologia, Paleontologia e Minas em 1955.

C. D. U. 331.82/3 : 725.4

Applications des conditions optima d'ambiance d'hygiène et de securité dans le travail à l'usine de la «Télémécanique Electrique» de Rueil — *M. Bodecher.*

Travaux, 11-955, pág. 7-16.

Suplemento ao n.º 95 (XI-955) dos Annales de l'Institut Technique du Bat. et Travaux Publics.

C. D. U. 331.82 : 698.1

La couleur, facteur important de l'ambiance du travail — *R. Lecomte.*

Travaux.

Suplemento ao n.º 95 (XI-955) dos Annales de l'Institut Technique du Batiment et du Travaux Publics.

C. D. U. 331.822/3 : 711

Securité, Hygiène du Travail et Urbanisme. Localisation des industries — *R. Magnan.*

Travaux, 11-955, pág. 63-72.

Suplemento ao n.º 95 (XI-955) dos Annales de l'Institut Technique du Batiment et du Travaux Publics.

C. D. U. 331.822/3 : 725.4

Usine du «Joint Français» a Bezons, Caracteristiques Generales des Batiments en fonction de la securité et de l'hygiène du travail — *François Emery.*

Travaux, XI-955, 24-28.

Suplemento ao n.º 95 (XI-955) dos Annales de l'Institut Technique du Batiment et du Travaux Publics.

C. D. U. 373 : 53

O Ensino da Física nos Cursos Secundários — *Castro, Eduardo Schmidt Monteiro de.*

Revista da Escola de Minas, 5 a 12-954, vol. 19, n.º 2 a 6, pág. 17.

C. D. U. 378

Contribuição da Ordem dos Engenheiros para o estudo da reforma do Ensino de Engenharia em Portugal.

Boletim da Ordem dos Engenheiros, 1-XI-955, vol. 4, n.º 21, pág. 411-428.

C. D. U. 512.831 : 624.913

The Application of Matrices to the Design of Long Cylindrical Shell Roofs — *Gibson, L. E.*

Civil Engineering, 8, 9 e 10-955, vol. 50, n.os 590, 591 592, pág. 863, 992, 1121.

C. D. U. 517 : 539.319

The secant approximation and the Perry formula Expressions for eccentrically-loaded struts — *R. G. Pearson.*

Engineering, 5-XI-954, vol. 178, n.º 4632, pág. 594.

C. D. U. 517.433 : 538.3

Sur le Principe Vectoriel de Huyghens — *Silveira, António da.*

Memórias da Academia de Ciências de Lisboa, 1954, n.º 6, pág. 351.

C. D. U. 52 : 69

Insolação (Gráfico das sombras — Processo expedito para a sua composição) — *Eng.º H. Souza Pinheiro.*

Revista de Engenharia «Mackenzie», Jan.-Abril e Maio-Agosto, 1955, ano 40, n.os 124-5, pág. 7-12.

C. D. U. 526.5

L'emploi en topographie de l'affinité et de la transformation d'Helmert — *A. Ansermet.*

Bulletin Techique de la Suisse Romande, 10-12-955, ano 81, n.º 25, pág. 493-495.

C. D. U. 526.9 : 003

De como organizar racionalmente o orçamento de um levantamento topográfico — *Eng.os Harddy Lopes* e *H. Souza Pinheiro.*

Revista de Engenharia «Mackenzie», Jan.-Abril e Maio-Agosto, 1955, ano 40, n.os 124-5, pág. 13-15.

DR·50 DUMPER

Motor Diesel de 60 CV
Capacidade 3,5 m³
Carga máxima 6 ton.

Ideal para o transporte de cargas pesadas em distâncias curtas.

Apresenta VANTAGENS incomparáveis:

Motor muito robusto DIESEL 4 cilindros, 60 CV.

Consumo muito reduzido.

Acesso aos duplos comandos por assento giratório.

Procuramos representante competente

Export. MOGÜRT

Sociedade Húngara para o Comércio de Automóveis

Budapeste 62 — C. P. 249 — Hungria.

C. D. U. 534.321.9 : 620.1 : 625.2.012.1.004.62

Contribuition à la détection des fissures d'essieux par la méthode des ultra-sons — *Meyer, M. E.*

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer, 8-955, vol. 32, n.º 9, pág. 631.

C. D. U. 534.321.9 : 620.1.05 : 625.143.004.63

Détection des défauts internes des rails à l'aide des ultra-sons le Sonirail Matisa.

Revue Matisa, 5-955, n.º 3, pág. 11.

C. D. U. 539.16 : 552.3.5

A Radioactividade do Solo de Rochas não-uraníferas e toríferas — *Argentière, R.*

Revista da Escola de Minas, 5 a 12-954, vol. 19, n.º 2 a 6, pág. 11.

C. D. U. 539.3/.4 : 620.171.5

The use of Photoelasticity in Stress Analysis — *Christoboulides, S. P.*

Civil Engineering, 9-955, vol. 50, n.º 591, pág. 984.

C. D. U. 539.371 : 624.085.7

Behaviour in the Elastic Range of Triangular Frameworks With Rigid Joints — *Noel W. Murray.*

Civil Engineering, 8-955, vol. 50, n.º 590, pág. 875-76.

C. D. U. 543.3

Uma aplicação analítica da teoria das soluções — *Carvalho, A. Herculano de.*

Mem. Acad. Ciências de Lisboa — Cl. Ciências, 1954, n.º 6, pág. 357.

C. D. U. 544.1 : 546.73

Os complexos de 1-nitro-2-naftol e de 1-nitroso-2-naftol com o cobalto — *Sousa, Artur de.*

Mem. Acad. Ciências de Lisboa — Cl. Ciências, 1954, n.º 6, pág. 439.

C. D. U. 547 : 668.5

La recherche chimique dans l'industrie des parfums — *Dr. M. Stoll.*

Bulletin Technique de la Suisse Romande, 24-9-955, ano 81, n.º 19-20, pág. 342-347.

C. D. U. 55 (469.4)

Étude géologique de la région de Santarém — *Zbyszewski, Georges.*

Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, 1954, n.º 35, pág. 193.

C. D. U. 550.83

A Geofísica e suas aplicações — *Martin, Rodolfo.*

Revista da Escola de Minas, 5 a 12-954, vol. 19, n.º 2 a 6, pág. 3.

C. D. U. 551.3.053.009

A Terra a saque — *Câmara, Antônio Sousa da.*

Mem. Acad. Ciências de Lisboa — Cl. Ciências, 1954, n.º 6, pág. 277.

C. D. U. 551.465.018 : 621.396.99

Radar Methods in Ocean Current Detection — *R. Robson.*

Civil Engineering and P. W. Review, 8-955, vol. 50, n.º 550, pág. 881.

C. D. U. 552.512 (469.1/.3)

Os conglomerados do Complexo xistograuváquico ante silúrico. Sua importância geológica e paleográfica — *Teixeira, Carlos.*

Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, 1954, n.º 35, pág. 33.

C. D. U. 552.6 (469.5) «1950»

Description de la chondrite de Monte das Fortes (Portugal) et quelques remarques sur les meteorites portugaises en général — *Jeremine, E.*

Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, 1954, n.º 25, pág. 5.

C. D. U. 553.31

Les types de gisements de Fer — *Blondel, F.*

La Chronique des Mines Coloniales, 9-955, vol. 23, n.º 231, pág. 226.

C. D. U. 533.6.661 : 629.135.4

Helicopter Flight System.

The Aeroplane, 18-11-955, pág. 779.

C. D. U. 53.58 (673.6)

On the oldest diamondiferous sedimentary rocks found in the north east Lunda and mencioned in «Diamond deposits in Lunda» — *Andrade, C. Freire de.*

Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, 1954, n.º 35, pág. 27.

C. D. U. 56 : 551.782.1 (469.4)

L'Aquitanien supérieur de Lisbonne et du Ribatejo — *Zbyszewski, Georges.*

Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, 1954, n.º 35, pág. 99.

Construir em

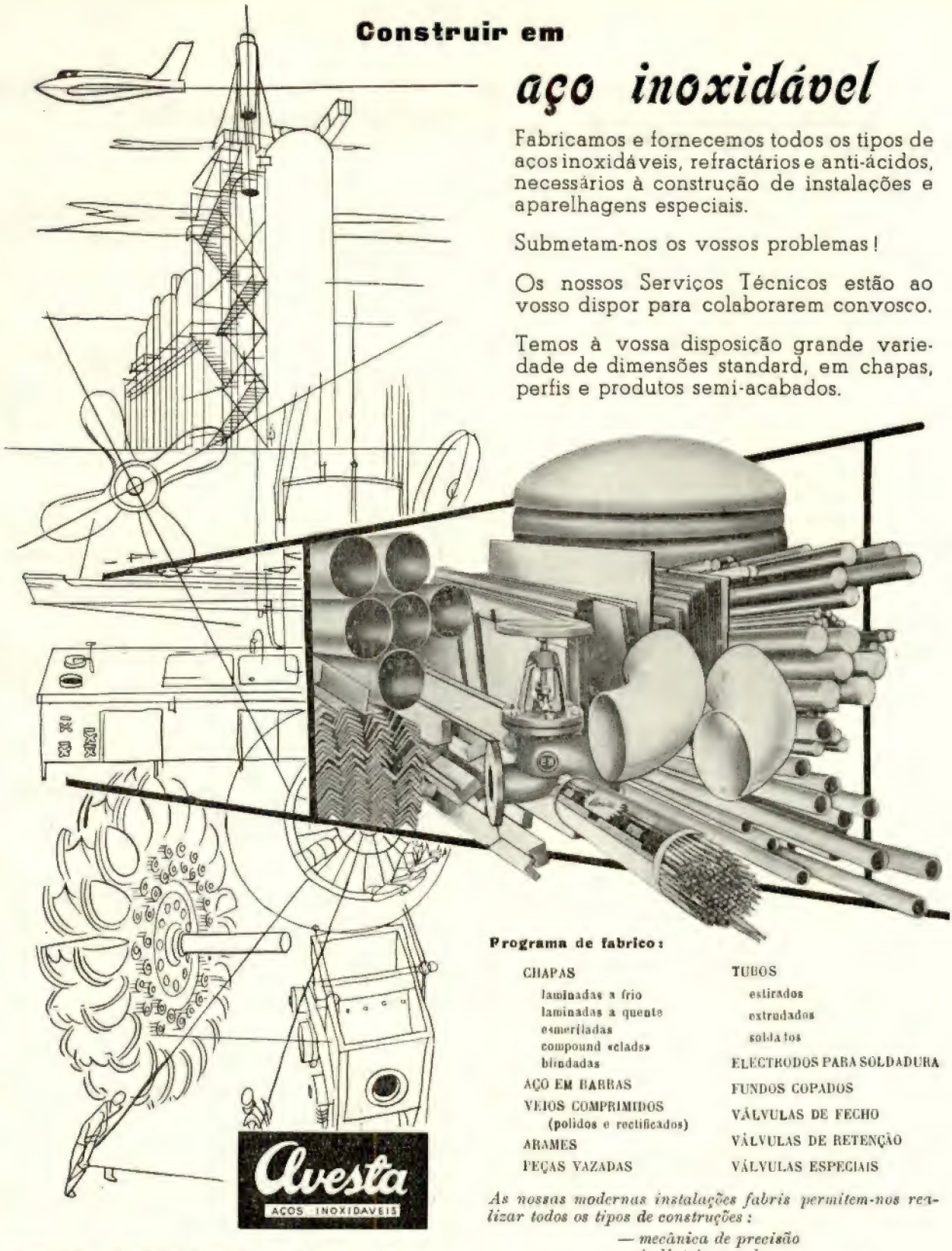
aço inoxidável

Fabricamos e fornecemos todos os tipos de aços inoxidáveis, refractários e anti-ácidos, necessários à construção de instalações e aparelhagens especiais.

Submetam-nos os vossos problemas!

Os nossos Serviços Técnicos estão ao vosso dispor para colaborarem convosco.

Temos à vossa disposição grande variedade de dimensões standard, em chapas, perfis e produtos semi-acabados.



Programa de fabrico:

CHAPAS
- laminadas a frio
- laminadas a quente
- esmeriladas
- compound «clads»
- blindadas

AÇO EM BARRAS

VEIOS COMPRIMIDOS (polidos e rectificados)

ARAMES

PEÇAS VAZADAS

TUBOS
- estirados
- extrudados
- soldados

ELECTRODOS PARA SOLDADURA

FUNDOS COPADOS

VÁLVULAS DE FECHO

VÁLVULAS DE RETENÇÃO

VÁLVULAS ESPECIAIS

As nossas modernas instalações fabris permitem-nos realizar todos os tipos de construções:

— mecânica de precisão
— indústria pesada

Discutam conosco os vossos projectos de construções!...

Na Suécia, possuímos a maior experiência em problemas de aços inoxidáveis.

AVESTA JERNVERKS AKTIEBOLAG
AVESTA — SUÉCIA
em actividade desde 1303

Representantes Exclusivos para Portugal:

Senna, Botto & Leitão, Lda.

Sede em Lisboa: Rua Nova do Almada, 14
Telef. 26054 | 28904 | 25554

Filial no Porto: Rua do Almada, 31
Telef. 28170 | 28392

C. D. U. 562/569 : 551.782.1 (473)

Contribuition à la connaissance de la faune du miocène de l'Angola — *Dartevelle, Edm; Roger, Jean; Daci, M. Atife.*

Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, 1954, n.º 35, pág. 227.

C. D. U. 564.1 : 551·782.1 (469.4/.5)

Pectinídeos do miocénico do Vale do Sado e da Serra da Arrábida — *Ferreira, Octávio da Veiga.*

Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, 1954, n.º 35, pág. 155.

C. D. U. 565.36 : 551.782.1 (469)

Malacostráceos do miocénico marinho em Portugal — *Ferreira, Octávio da Veiga.*

Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, 1954, n.º 35, pág. 57.

C. D. U. 569.61 : 551.782.1 (46)

Note sur l'existence d'un «Serridentinus» dans le Miocène d'Espagne — *Zbyszewski, Geoeges.*

Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, 1954, n.º 35, pág. 93.

C. D. U. 613.64 : 331.82

Le Bruit dans l'industrie. Ambiance de travail et implantation de l'usine — *A. Moles.*

Travaux, 11-955, pág. 75-85.

Suplemento ao n.º 95 (11-955) dos Annales de l'Institut Technique du Batiment et du Travaux Publics.

C. D. U. 613.65 : 656.071.2 : 625.144

Quelques conséquences du travail manuel pour les ouvriers de la voie.

Revue Matisa, 5-955, n.º 3, pág. 21.

C. D. U. 620.1 : 691.32

Les essais non destructifs du beton. II — La resistence a la compression du béton. La mesure par le scléromètre Schmidt — *M. J. Chefdeville.*

Annales de l'Institut Technique B. T. P., 11-955, ano 8.º, n.º 95, pág. 1137-1182.

C. D. U. 620.1.053

A rivew of the design of earth pressure celles — *K. R. Peattie and R. W. Sparrow.*

Civil Engineering and Public Works Review, 8-955, vol. 50, n.º 590, pág. 872.

C. D. U. 621.1 : 676

Instalações Sulzer para a Indústria do Papel.

Suiça Técnica, 1955, n.º 3, pág. 29-36.

C. D. U. 621.132.89 : 621.436

Locomotive Diesel-hydraulique C' C' de 1900 ch pour voie métrique.

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer 9-955, vol. 32, n.º 9, pág. 645.

C. D. U. 621.132.89 : 621.438

Locomotive à turbine à gas Westinghouse. Quelques notes sur sa conception et ses perfomances ainsi que seu les modifications qui yont été apportés.

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer 9-955, vol. 32, n.º 9, pág. 696.

C. D. U. 621.3 : 676

A Casa Brown-Boveri e a indústria do papel — *Oschwald, E.*

Suiça Técnica, 1955, n.º 3, pág. 38-40.

C. D. U. 621.316.5.078 : 676

Aparelhos de comando e regulação para a indústria do papel.

Suiça Técnica, 1955, n.º 3, pág. 36-37.

C. D. U. 621.791.75 : 629.13

Argonarc welding in aircraft.

The Aeroplane, 18-11-955, pág. 782.

C. D. U. 621.9 (494) «1955»

As máquinas-ferramentas para trabalhar metais expostas na 39.ª Feira de Amostras em Basileia de 1955 — *Dowmont, R*

Suiça Técnica, 1955, n.º 3, pág. 45-53.

C. D. U. 622.23 (411) : 627.83 (411)

The tunneling procedure used on the allt-na-lairige project — *H. J. Alexander.*

Civil Engineering and P. W. Review, 8-955, vol. 50 n.º 590, pág. 877.

C. D. U. 622.25

A Survey of Mechanical Cashing in Shaft Sinking — *Thompson, M. H.*

Civil Engineering, 7 e 8-955, vol. 50, n.ºs 588-589 pág. 649-775.

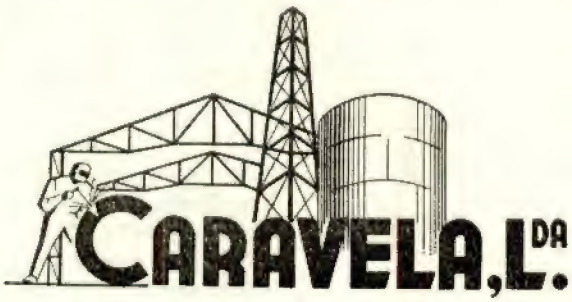
C. D. U. 624. (47)

Monthly Review of Engineering Developments in the USSR.

Civil Engineering, mensal.

Vista da nave das máquinas das instalações da Lusalite em África
Executada pela Fábrica Metalúrgica e Construtora CARAVELA, LTD.ª (Antiga OMES)

FABRICA METALURGICA E CONSTRUTORA



Nesta oficina executam-se também outros trabalhos; como:

Reservatórios, estruturas metálicas para aparelhos de elevação, postes metálicos, condutas metálicas, pontes metálicas, etc.

Sede: Avenida Infante D. Henrique — Talhão 10 — LISBOA

Telef. 399008 / 399480

C. D. U. 624.023.93 — 012.47 : 620.174

Resulte of experiments on beams prestressed by deformed bars — *A. D. Ross.*

Civil Engineering, 6-955, vol. 50, n.° 588, pág. 639-642

C. D. U. 624.057.1

Escuela técnica de Worthing (sistema constructivo de elementos pré-fabricados «Intergrid») — *S. Johnson — Marshall* e *F. R. Steele.*

Informes de la Construccion, 10-955, ano 8, n.° 74, pág. 8

C. D. U. 624.072.2 — 012.4

Calculo de secciones rectangulares sometidas à flexion — *Andres S. Cruz Jimenes.*

Revista de Obras Publicas, 8-955, ano 103, n.° 2884 pág. 416-419.

C. D. U. 624.072.33

A análise expedita e exacta dos esforços sísmicos nos reticulados contínuos — *Eng.° J. Araújo Sobreira.*

Boletim da Ordem dos Engenheiros — Memória 109 1-XI-955, vol. 4, n.° 21, pág. 6.

C. D. U. 624.073

Tres problemas sobre placas circulares de espesor constante — *Ramos Vidal de Antaza.*

Revista de Obras Públicas, 9-955, ano 103, n.° 2885 pág. 451-459.

C. D. U. 624.085.7 : 539.371

Behaviour in the Elastic Range of Triangular Frameworks with Rigid Joints — *Noel. W. Murray.*

Civil Engineering, 8-955, vol. 50, n.° 590, pág. 875-876

C. D. U. 624.137.2

Stabilité de talus en terre — *Dubus, M. J.*

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer 8-955, vol. 32, n.° 9, pág. 641.

C. D. U. 624.157

Linea de transmisión de energia eléctrica a través de la bahia de San Francisco — *Ben. C. Gerwick, Jr.*

Informes de la Construccion, 10-955, ano 8, n.° 74, pág. 4

C. D. U. 624.19

Construccion de tuneles subacuos — *Carlos Lancher* e *Ernesto Altgelt.*

Revista do Club de Engenharia, 9-955, n.° 229, pág. 37-44

C. D. U. 624. 19

Paso inferior de un canal holandés — *J. C. Meischke.*

Informes de la Construccion, XI-55, ano 8, n.° 75, pág. 10

C. D. U. 624.21 023.67

Pont de Montange sur la Valsenine. Procédés employés pour le cintre, la construction et le décintrement de la vôute — *A. Dudot.*

Annales de L'Institut Tech. B. T. P., 9-955, ano 8 n.° 93, pág. 809-824.

C. D. U. 624.27

Les ponts soudés en France depuis la libération — Ponts d'Auvers-Sur-Oise et de Pont-de-L'Arche — *M. Paul Widman* e *M. André Schmid.*

Annales de L'Institut Technique B. T. P., 11-955 ano 8, n.° 95, pág. 1183-1206.

C. D. U. 624.624

Puente sobre el aliviadero del embalse de Cubillas — *C. Fernandez Casado.*

Informes de la Construccion, XI-955, ano 8, n.° 75 pág. 14.

C. D. U. 624.624

La passarela de Vagli di Soto — *Ricardo Morandi.*

Informes de la Construccion, XI-955, ano 8, n.° 75 pág. 6.

C. D. U. 624.63 (52)

Le développement récent de la construction de ponts au Japon — *F. Takabeya.*

Acier-Stahl-Steel, 10-955, ano 20, n.° 10, pág. 405-409

C. D. U. 624.913 : 512.831

The Application of Matrices to The Design of Long Cilindrical Shell Roofs — *Gibson, J. E.*

Civil Engineering, Agosto-Setembro-Outubro, 1955 vol. 50, n.°° 190, 191, 192, pág. 863, 992, 1121.

C. D. U. 624.92

L'ossature metallique de la Centralle de Creil-Saint-Leu *J. Besnard.*

Acier-Stahl-Steel, 10-955, ano 20, n.° 10, pág. 399-404

C. D. U. 624.92.012.4 — 057.1

Notable estructura prefabricada para la nueva usina térmica del F. C. N. Gral. Urquiza.

Cemento Portland, Julho-Agosto, 1955, n.° 36, pág. 15-19

C. D. U. 625.122 (42)

Travaux contre l'erosion côtière à Folkestone Warren. Drainage et stabilisation d'une vaste zone de terrains glissants.

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer 9-955, vol. 32, n.° 9, pág. 688.

C. D. U. 625.143.004.63 : 620.1.05 : 534.321.9

Détection des défauts internes des rails à l'aide des ultra-sons-Le Sonirail Matisa.

Revue Matisa, 5-955, n.° 3, pág. 11.

C. D. U. 625.143.54 (45)

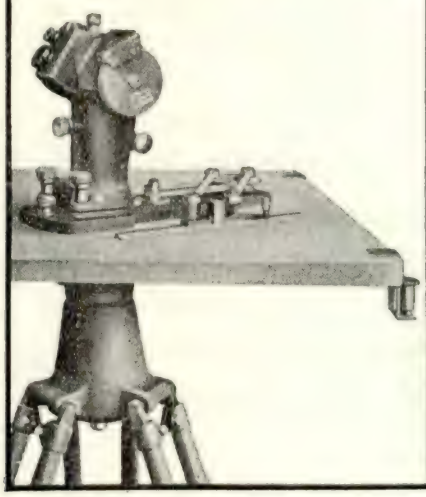
Tire-fond spécial pour la superstructure de la voie — *Zaquini, Gioranni.*

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer 8-955, vol. 32, n.° 8, pág. 624.

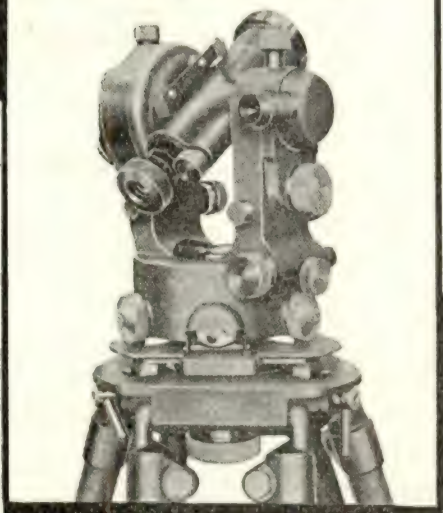
Modernos
INSTRUMENTOS GEODÉSICOS
KERN
— FABRICO SUIÇO —

Para um trabalho mais simples, mais preciso, mais rápido e menos árduo...

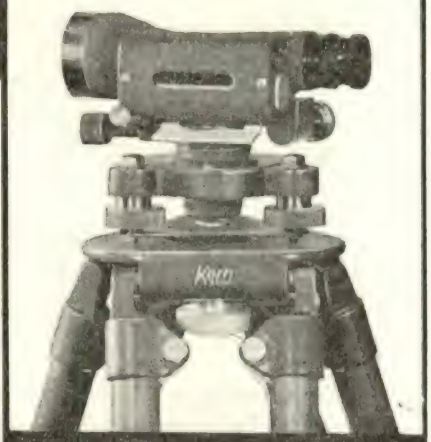
ALIDADES



TEODOLITOS



NÍVEIS



Kern AARAU

SEMPRE PARA ENTREGA IMEDIATA NOS REPRESENTANTES

EMÍLIO DE AZEVEDO CAMPOS & C.A, L.DA

PORTO — CASA FUNDADA EM 1854 — LISBOA

MANIL

EXPORTAÇÃO · IMPORTAÇÃO

Sede: **Paço d'Arcos** – Av. Voluntários da República – Tel. 262 P. A.

CONSTRUÇÃO CIVIL

SERRAÇÃO E CARPINTARIAS MECÂNICAS
MADEIRAS E TACOS TRATADOS

Depósitos: CASCAIS — ESTORIL
PAÇO D'ARCOS — PAREDE

As oficinas estão apetrechadas com os maquinismos mais modernos e com estufa para secagem e tratamento de madeiras

C. D. U. 625.17 : 625.142.12

La régénération des traverses par réentaillage mécanique.

Revue Matisa, 5-955, n.º 3, pág. 8.

C. D. U. 625.17 : 625.249.2

Le contrôle el l'etat géométrique des voies su moyen de la draisine de contrôle Matisa.

Revue Matisa, 5-955, n.º 3, pág. 19.

C. D. U. 625.173 : 625.141

Dégarnisseuse-cribleuse Matisa type 3 C 5.

Revue Matisa, 5-955, n.º 3, pág. 16.

C. D. U. 625.18

Algunas observaciones acerca de la velocidade máxima admissible en un tramo de linea de ferrocarril en relacion com su traçado y con su estado de conservacion — *Miguel Angel Hacar.*

Revista de Obras Públicas, 2-955, ano 103, n.º 2887 pág 575-579.

C. D. U. 625.2.012.1.004.62 : 620.1 : 534.321.9

Contribuition à la détection des fissures d'essieux par la méthode des ultra-sons — *Meyer, M. E.*

Bulletin de l'A. I du Congrès des Chemins de Fer 8-1955, vol. 32, n.º 9, pág. 631.

C. D. U. 625.725

Errores originados por el procedimiento habitual du cubicacion de tierras — *Fernando Cavillo Smitte.*

Revista de Caminos, 1 a 3, 1955, ano 29, pág. 5-16

C. D. U. 625.878

Un estudio de laboratorio sobre mezclas de goma y asfalto para pavimento — *Harry M. Rex* e *Robert A. Pectt.*

Revista de Caminos, 1 a 3, 1955, ano 29, pág. 17-24

C. D. U. 626.87 : 63

Ce qui a été réalizé en France et a l'étranger.

Urbanisme, ano 24, n.ºs 43-44, pág. 104-132.

C. D. U. 627.3

La reconstruccion y el puerto de Rouen — *André Pagés.*

Informes de la Construccion, 10-955, ano 8, n.º 74, pág. 6

C. D. U. 627.4

Survey of the St. Lawrence Seaway Project — *Lionel Chevrier.*

Civil Engineering and P. Works Review, 8-955, vol. 50, n.º 590, pág. 869.

C. D. U. 627.8

Aproveichamiento hidroelectrico de la cuenca del Sil — *Alejandro del Campo Aguilera.*

Informes de la Construccion, 8 e 9-955, ano 8, n.º 73, pág. 14.

C. D. U. 627.8

Nuevo aprovechamiento hidroelectrico en el rio Niagara.

Informes de la Construccion, 8-9-955, ano 8, n.º 73, pág. 12.

C. D. U. 627.82

Proyeto de presa aligeirada tipo conoidal — *Georges Rodriguez.*

Informes de la Construccion, 10-955, ano 8, n.º 74, pág. 6.

C. D. U. 627.82

Alguns aspectos da construção das grandes barragens da Europa Central — *Eng.º J. F. Lobo Fialho.*

Boletim da Ordem dos Engenheiros, Memória 111, 15-XI-955, vol. 4, n.º 22, pág. 15.

C. D. U. 627.823

Nuevo procedimiento de impermeabilizacion de presas — *George Vié.*

Informes de la Construccion, 8 e 9-955, ano 8, n.º 73, pág. 4.

C. D. U. 628.112

Nuevo procedimiento de captacion de aguas subterraneas — *H. Fehlmann.*

Informes de la Construccion, XI-955, ano 8, n.º 75, pág. 6.

C. D. U. 628.14

Colocacion de tuberias a presion — *Harry S. Price Jr.*

Informes de la Construccion, 10-955, ano 8, n.º 74, pág. 2.

C. D. U. 628.3

Sewage Treatment Works at Nevendon.
The Basildon Development Corporation's.

Civil Engineering and P. Works R, 8-955, vol. 50, n.º 590, pág. 866.

C. D. U. 629.135.4

Flying the Augusta-Bell 47 G. — *John Fricker.*

The Aeroplane, 18-XI-955, pág. 770.

C. D. U. 629.135.4 : 533.6.661

Helicopter Flight System.

The Aeroplane, 18-11-955, pág. 779.

C. D. U. 63 : 626.87

Comment se pose le problème de la mise en valeur des regions françaises déshéritées.

Urbanisme, ano 24, n.º 43-44, pág. 93-103.

C. D. U. 656 : 691.544

Evolucion de los sistemas de transporte y distribucion del cemento — *Patricio Palomar Collado.*

Cemento-Hormigon, 9-955, vol. 21, n.º 258, pág. 320-338.

CIMENTO TEJO

FÁBRICA EM ALHANDRA

A instalação mais moderna do País. Dois fornos rotativos em laboração. — O "CIMENTO TEJO" marca pelas suas altas resistências e regularidade, garantidas pela fiscalização contínua de todas as fases do fabrico, exercida por técnicos portugueses especializados.

Pedidos à Companhia **"CIMENTO TEJO"**

SEDE EM LISBOA
RUA DA VITÓRIA, 88, 2.º

FILIAL NO NORTE
AV. DOS ALIADOS, 20, 3.º
PORTO

CAVAN

SOCIEDADE PORTUGUESA

POSTES DE BETÃO PARA LINHAS ELÉCTRICAS
MOSAICOS E AZULEJOS

COLUNAS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
MANILHAS PARA ESGOTOS

RUA D. ESTEFÂNIA, 42
TELEF. 47812-50129
LISBOA

EMPRESA ELECTRO CERÂMICA — S. A. R. L.

Candal — Gaia

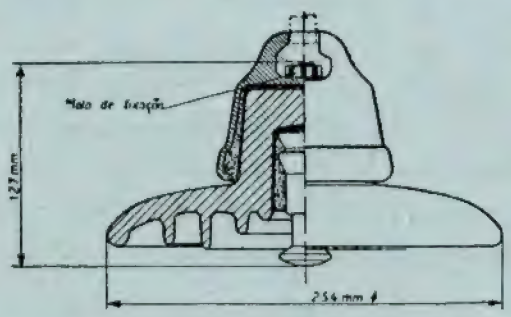
ISOLADORES DE CADEIA

Para suspensão

Tipo ACS 25

Este isolador é igual ao tipo I. B. S. 99 da firma inglesa Taylor Tunnicliff & Co., Ltd., por acordo com a qual o fabricamos

Peso aproximado:
4,3 kg cada elemento



Materiais

Porcelana vidrada em castanho.
Campânulas de ferro fundido maleável, galvanizadas por imersão a quente.
Hastes de aço macio galvanizadas por imersão a quente.
Molas de fixação de bronze fosforoso.

Sede — Largo Barão de Quintela, 3 — LISBOA

Sociedade Metropolitana e Colonial de Construções, L.da

SOMEC

R. da Madalena, 163 — Lisboa Telefone 32795/6

Sondagens

Fundações

Betão armado

Trabalhos marítimos

Túneis

no Continente e Ultramar

SONDAGENS RÓDIO, L.DA

LISBOA

RUA S. MAMEDE AO CALDAS, 22, 3.º

Telefones: 2 8685 - 2 6865 ✦ Telegramas: SETANSOL

RÓDIO

SONDAGENS GEOLÓGICAS
ESTUDOS GEOTÉCNICOS
ESTACAS GUNITA
CAPTAÇÃO DE ÁGUAS
CONGELAÇÃO DO TERRENO
IMPERMEABILIZAÇÃO DE OBRAS HIDRÁULICAS
CONSOLIDAÇÃO DE FUNDAÇÕES
ABAIXAMENTO DO LENÇOL DE ÁGUA

—//—

Sócio gerente: **Walter Weyermann**-Eng. civil

I.P.Z.

ÓXIDO DE ZINCO "NEVADO"

CONTÉM CHUMBO

PIGMENTO DE ALTA QUALIDADE PARA TINTAS E ALVAIADES

FABRICADO POR:

INDÚSTRIAS PORTUGUESAS DE ZINCO

S. A. R. L.

CASTANHEIRA DO RIBATEJO

SOCIEDADE INDUSTRIAL METALURGICA

Responsabilidade Limitada

(REGISTADO)

■ ■ ■

SERRALHARIAS,

CALDEIRARIA,

FERRARIA,

FUNDIÇÕES

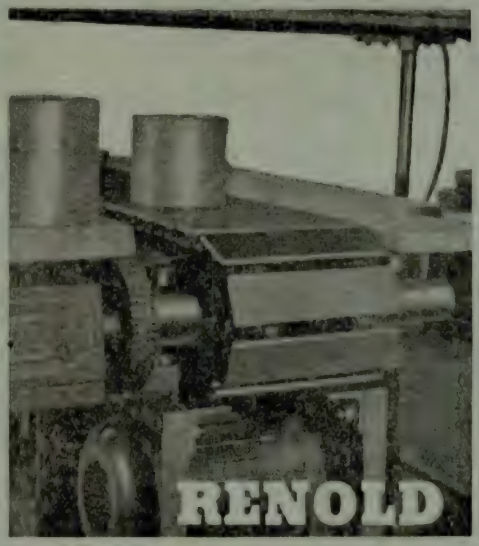
■ ■ ■

ESCRITÓRIO

Rua de S. Tiago, 13

LISBOA

Telefone 2 6572



Deslise suave

Exemplo típico de corrente transportadora RENOLD accionando uma plataforma de deslise suave numa máquina de encher latas que também emprega três transmissões RENOLD.

Correntes de aço para Elevadores e Transportadores

Agentes e Depositários

HARKER, SUMNER & C.A, L.DA

PORTO — 38, Rua de Ceuta, 48

LISBOA — 14, Largo Corpo Santo, 18

Standard Electrica

ASSOCIADA

DA

"INTERNATIONAL TELEPHONE & TELEGRAPH CORPORATION"

PROJECTOS — FORNECIMENTOS — INSTALAÇÕES

— Material de radiocomunicações para todas as aplicações em média, alta, muito alta e ultra-alta frequência;

— Equipamentos de radiodifusão e televisão e respectivo material de estúdio e acessórios;

— Sistemas de antenas para aplicações gerais e especiais para radiocomunicações, radiodifusão e televisão;

— Instalações de comutação telefónica, manuais e automáticas, de todos os sistemas e capacidades. Sistemas de comunicações por fios em altas frequências;

— Materiais de transmissão telegráfica automática, por fios e por rádio;

— Sistemas de sinalização e de comando, automáticos e manuais, intercomunicadores, amplificadores e aparelhagem acessória;

— Cabos e acessórios de todos os tipos, para energia, comunicações e altas frequências;

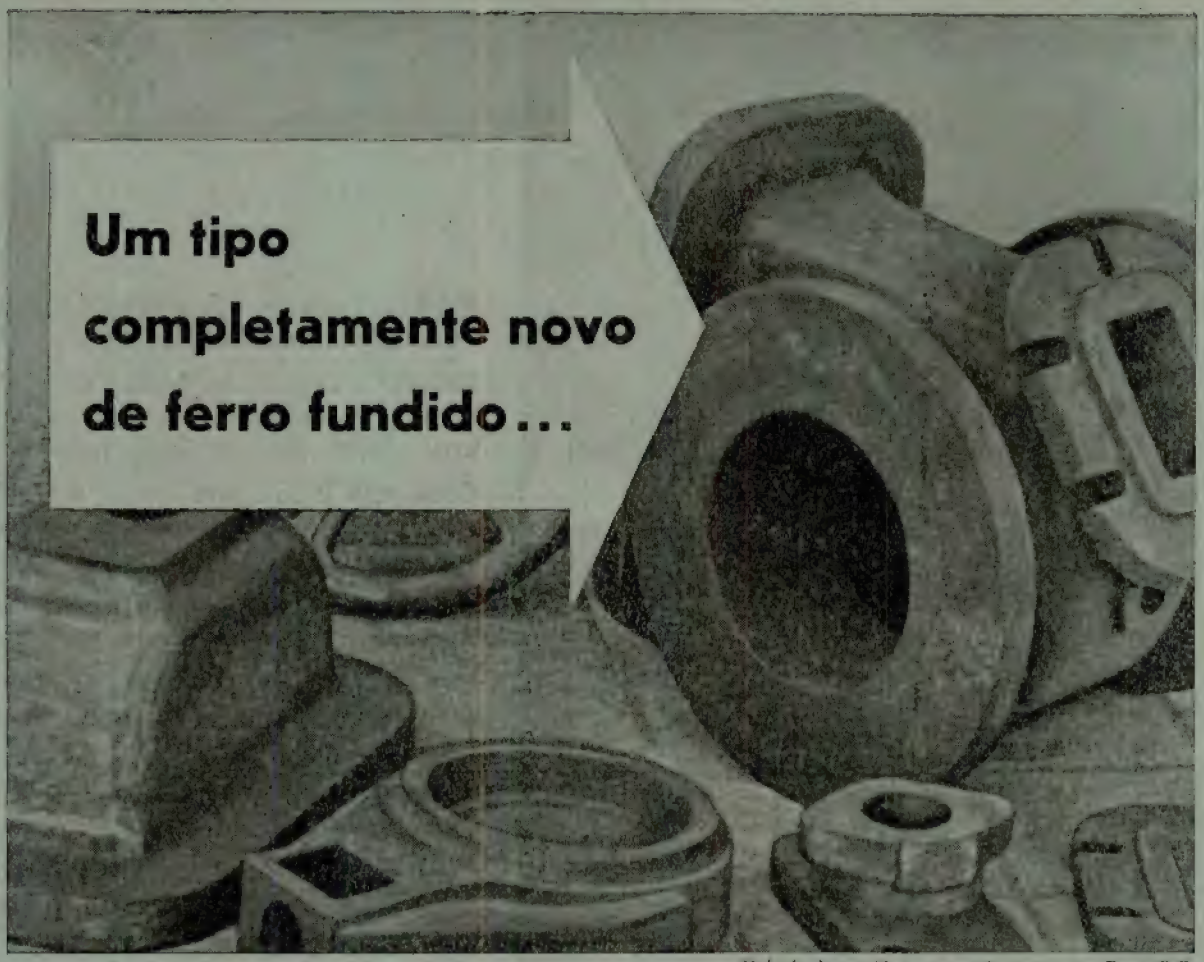
— Rectificadores de selénio de tipos especiais e gerais para todas as aplicações.

●

Serviços Técnicos, Comerciais e Fábrica

NA AVENIDA DA INDIA — LISBOA

TEL. 63 81 71/6



Valvula de petróleo num navio-tanque em Ferro S.G

FERRO FUNDIDO COM GRAFITE ESFEROIDAL

. . . que sob muitos aspectos se comporta mais como aço vasado, é agora fabricado industrialmente. É muito mais resistente que o ferro fundido normal e possue ductilidade. Estas propriedades notáveis são resultado dum processo pelo qual as lamelas de grafite, causa da fraqueza e fragilidade dos ferros normais, são substituídas por grafite sob a forma esferoidal.

Algumas das propriedades dêste novo material são apresentadas no quadro seguinte.

Propriedade		Bruto de Fundição (Perlítico)	Recozido (Ferrítico)
Carga máxima	kg/mm²	55–70	40–55
Carga limite de elasticidade	kg/mm²	40–55	30–40
Alongamento	%	1–5	10–25
Módulo de elasticidade	10^6xkg/cm²	17,6	17,6
Dureza Brinell		230–280	140–180
Resiliência (Charpy 10x10x40)	kgm/cm²	1,1	10

POR/SG/2

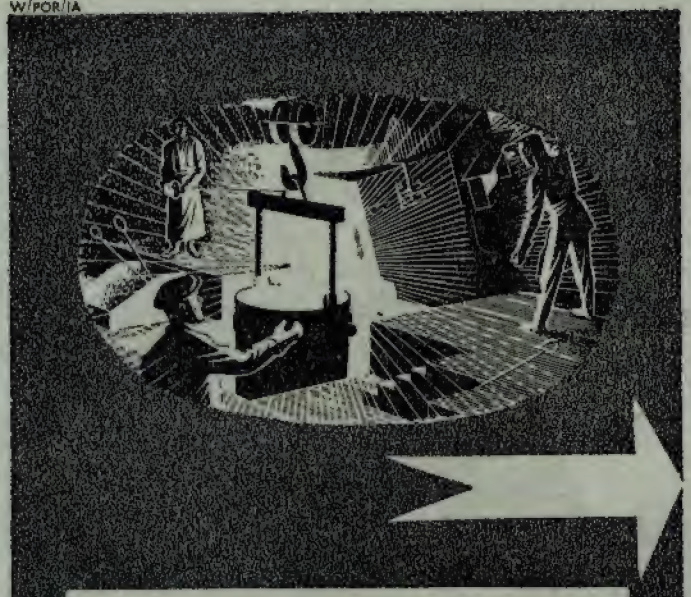
O ferro fundido com grafite esferoidal é fabricado sob licença a sujeito a patentes registadas em nome de The Mond Nickel Company, Ltd.

Em Portugal está licenciada a seguinte firma:

ALFREDO ALVES & Cª (FILHOS) RUA ACADEMIA DAS CIÊNCIAS, 5 LISBOA

MOND NICKEL

W/POR/IA



Ligas de Niquel

WIGGIN

O estudo e fabrico de ligas não-ferrosas de alta qualidade, tem sido o nosso objectivo durante mais de um século. Os produtos "Wiggin", apresentados durante aquele periodo, foram concebidos para fins especificos, envolvendo condições de trabalho que não podem ser conseguidas com outros metais ou ligas.
Ligas resistentes ao calor e à corrosão, materiais para resistencias electricas e ligas de expansão controlada, encontram-se entre os produtos "Wiggin". Teremos grande prazer em fornecer todas as informações técnicas e recomendações sobre as suas propriedades, aplicações e fabrico.

HENRY WIGGIN

AND COMPANY LIMITED

WIGGIN STREET · BIRMINGHAM · 16

INGLATERRA

NIQUEL . . . em vários tipos e para diferentes condições de trabalho.

MONEL* . . . liga de niquel-cobre, possuindo excelente resistencia à corrosão, para uma extensa gama de condições de trabalho.

CORRONEL B . . . para resistir ao ácido cloridrico e aos cloretos mais corrosivos.

INCONEL . . . resistente à oxidação, a temperaturas elevadas e possuindo boas propriedades mecanicas a altas temperaturas.

BRIGHTRAY . . . série de ligas de niquel-cromio e niquel-cromio-ferro para resistencias electricas.

FERRY . . . liga de niquel-cobre propria para resistencias, cujas temperaturas de trabalho não excedam 300°C.

NILO . . . série de ligas cujo uso é recomendado sempre que coeficientes baixos e médios de expansão controlada sejam necessários.

NI-SPAN C . . . Liga de expansão controlada para molas de instrumentos de precisão.

METAIS TERMO-ELECTRICOS . . . permitindo uma grande variedade de graus de deflexão e resistividades electricas.

* Marca registada

Agentes em Portugal:
Ahlers, Lindley, Lda
Rua do Ferregial de Baixo, 33-2º, Lisboa, C
Telefone Nº 21321/4.

e Palacio do Atlântico, 408
Praça D. João I, Porto
Telefone Nº 31414

Fundações e infraestruturas do 2.º grupo de silos, no Beato, para a C. I. P. C.

Sapata de fundação dum pilar de apoio das células

Construções Técnicas, L.da

Praça do Município, 13, 3.º
LISBOA
Telefone 2 2344

FUNDAÇÕES

BETÃO ARMADO

OBRAS PÚBLICAS

"CEMIX"

Para uma melhor argamassa em coberturas, rebôcos e colocação de tejolos

Economiza 50 % de cimento

e

Toda a aplicação de cal

Um pacote de **«Cemix»**, 5$00, é suficiente para utilizar com ½ saco de cimento (25 quilos) e 6 vezes o volume de areia, economizando assim ½ saco de cimento em cada mistura.

O **«Cemix»** é adicionado á medida de água e depois misturado de acordo com os processos normais.

O **«Cemix»** não é qualquer novo produto de utilidade duvidosa mas sim o resultado de demoradas investigações cientificas e experiências na arte da construção por Técnicos Britânicos.

Experimente hoje mesmo!

Pedidos aos distribuidores:

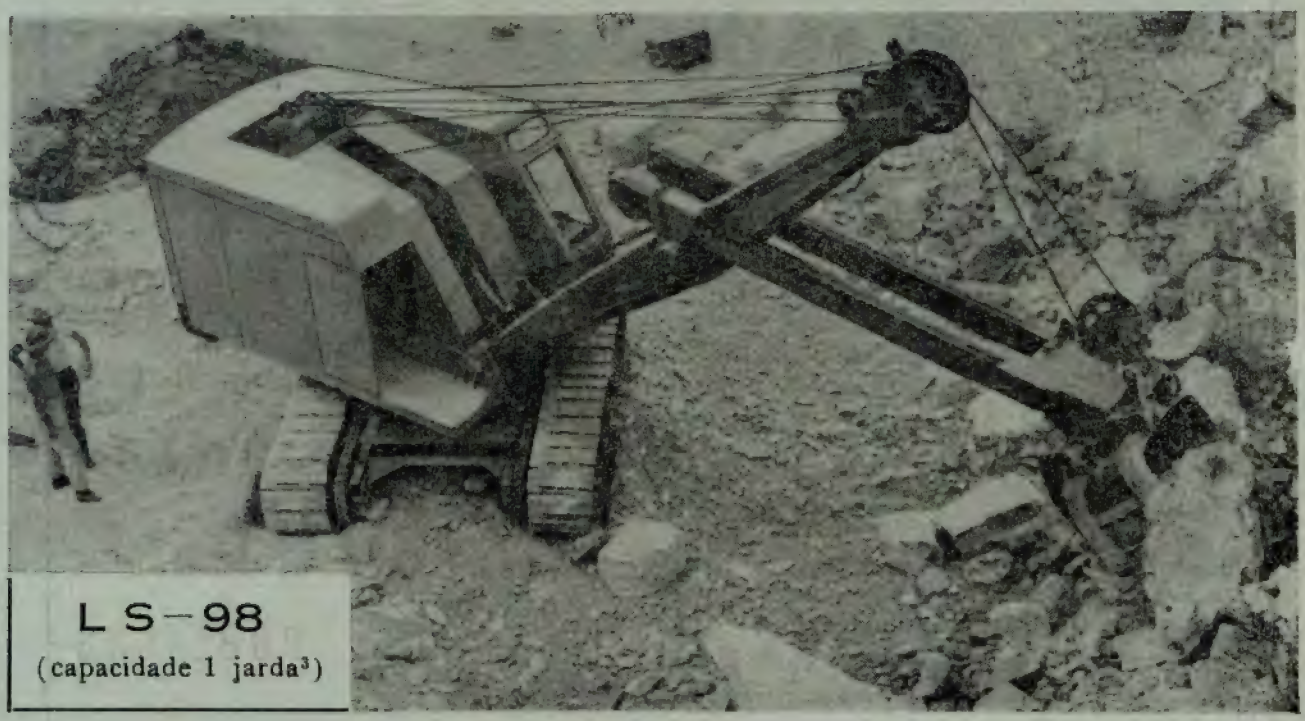
No Centro e Sul:

V. T. MARTINS
Rua da Prata, 59-3.º Esq.
Telefones 23690-25721 LISBOA

No Norte:

BLACKETT & C.A, L.DA
Rua da Nova Alfândega, 22
Telefone 2 1407 PORTO

ESCAVADORAS LINK-BELT SPEEDER



LS—98
(capacidade 1 jarda³)

— **Modelos** desde $^1/_2$ a $2^1/_2$ jardas cúbicas de capacidade.

— **Equipamentos frontais:** «dragline»; «clamshell»; guindaste; bate-estacas; retro-escavadora e escavadora pròpriamente dita.

— **Comandos hidráulicos** Speed-o-Matic, patente da Link-Belt Speeder.

— **Montagens possíveis:**

LAGARTAS

CHASSIS SOBRE PNEUS

CAMIONS

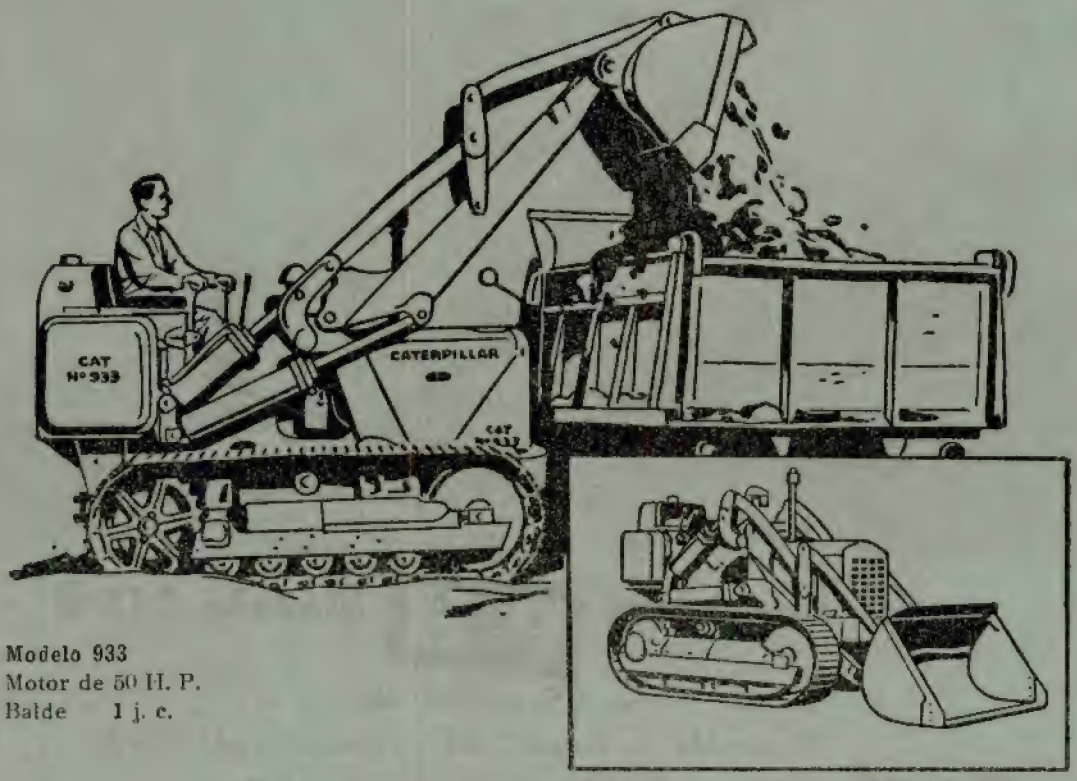
REPRESENTANTES EXCLUSIVOS
PARA A METRÓPOLE E ULTRAMAR

ESTABELECIMENTOS HEROLD, L.DA

RUA DOS DOURADORES, 7

LISBOA

As pás hidráulicas Caterpillar, modelos Traxcavator 955 e 933 oferecem maior rendimento e duração



Modelo 933
Motor de 50 H. P.
Balde 1 j. c.

Modelo 955
Motor 70 H. P.
Balde 1 ½ j. c.

Caterpillar

MARCA REGISTRADA

- Embraiagem em banho de óleo, que dura 5 vezes mais do que as vulgares embraiagens do tipo seco;
- Inclinação apropriada do balde que permite menores desperdícios de carga durante a elevação;
- Assento do operador em posição elevada, permitindo ver a área de trabalho, por cima do «capot»;
- Sistema hidráulico equipado com filtros eficazes;
- Rastos com sapatas de 3 garras;
- Motor de arranque a gasolina ou eléctrico.

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

SMEIA

SOCIEDADE DE MECANIZAÇÃO INDUSTRIAL E AGRÍCOLA, S. A. R. L.

Avenida Padre Manuel da Nóbrega, 8-B — LISBOA

Telefones 72 40 53/4/5

Escavadora P&H Modelo 655-B

com a Capacidade de $^1/_2$ j. c.

Construída na Europa, sob a supervisão da P & H., para trabalhos pesados de escavação.

Escavadoras de 1/2 a 10 j. c.
Guindastes automóveis para cargas de 8 a 35 toneladas.

- **ROBUSTA** — A constução P&H feita em ligas de aço especiais, à base de soldadura, proporciona maior robustez e duração.
- **RÁPIDA** — Pesando menos 1/3, as Escavadoras P&H trabalham mais depressa. O comando hidráulico P&H aumenta a rapidez do trabalho.
- **GRANDE MOBILIDADE** — O seu menor peso reduz a pressão sobre o solo, facto que aumenta a mobilidade e a facilidade de transporte, sob todas as condições de terreno.
- **PEQUENOS ENCARGOS DE MANUTENÇÃO** — A construção à base de soldadura evita a utilização de parafusos e rebites que, frequentemente, requerem aperto. Presentemente, as soldaduras resistem mais que o metal em que são feitas. Sendo menos pesadas a sua inércia é, também, menor, facto que diminui o desgaste nos calços dos travões. O menor peso da máquina diminui o consumo de combustível.

HARNISCHFEGER INTERNATIONAL

CORPORATION

MILWAUKEE 46, WISCONSIN, U. S. A. CABLE: "HARNINCO"

Sucursal Europeia: Harnischfeger Vertriebs G. m. b. H.
ALLEESTR. 33, DUESSELDORF, ALEMANHA

REPRESENTANTE EXCLUSIVO:

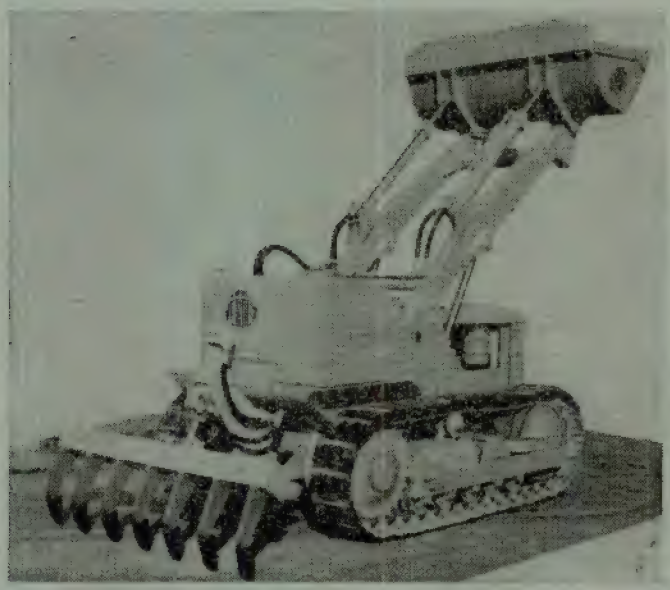
SMEIA

SOCIEDADE DE MECANIZAÇÃO INDUSTRIAL E AGRÍCOLA, S. A. R. L.

Avenida Padre Manuel da Nóbrega, 8
LISBOA

PÁ CARREGADORA FRONTAL

De comandos hidráulicos



(Capacidade da pá = 1 ou 2 jardas cúbicas)

VENDER

COM ESCARIFICADOR TRAZEIRO

Também comandado hidràulicamente

PARA EQUIPAR TRACTORES "VENDER"

Modelos **"BULLY"** e **"CHAMPION"**, respectivamente de 53,5 e 90 HP.

Queiram pedir informes sobre estas máquinas, bem assim toda a restante aparelhagem de movimentação de terras própria para os referidos tractores, aos

AGENTES EXCLUSIVOS PARA PORTUGAL, ANGOLA E MOÇAMBIQUE

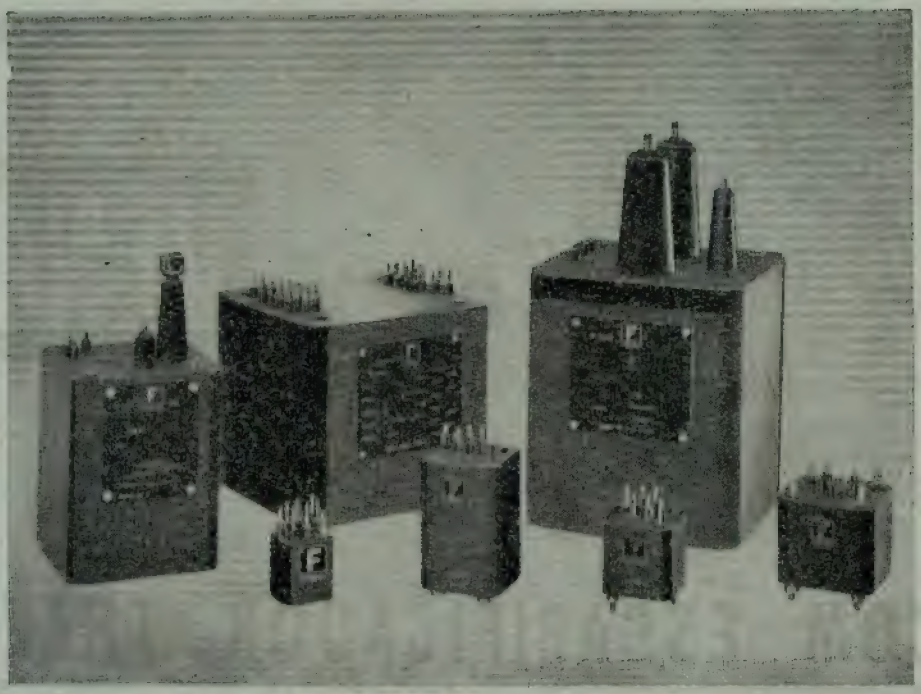
MONTEIRO GOMES, LIMITADA

RUA CASCAIS, 47 (Alcântara) — LISBOA

Telef. 637083/4/5

Sucursais e Agências em BEJA, PORTO, VILA FRANCA DE XIRA, ÉVORA, SANTARÉM, CASTELO BRANCO, LUANDA e LOURENÇO MARQUES

NOVOS TIPOS DE TRANSFORMADORES E CHOKES TIPO PENTLAND EMBEBIDOS EM RESINA



TENDO AS SEGUINTES VANTAGENS:

- COMO OS COMPONENTES ELÉCTRICOS ESTÃO EMBEBIDOS EM RESINA SINTÉTICA ESPECIAL, FICAM PROTEGIDOS CONTRA POEIRAS, HUMIDADES, ÁCIDOS, ETC.
- COMO A RESINA FICA A ENVOLVER AS ARMADURAS, FICA MONOBLOCO E RESISTENTE CONTRA PANCADAS.
- PODEM ESTES TRANSFORMADORES OU CHOKES SER MONTADOS EM QUALQUER POSIÇÃO.
- DIMENSÕES MAIS REDUZIDAS QUE OS TRANSFORMADORES EM BANHO DE ÓLEO.
- SÃO PRÁTICAMENTE INCOMBUSTÍVEIS.

PARA MAIS INFORMAÇÕES DIRIGIR-SE A

C. SANTOS LDA.

DIVISÃO MARÍTIMA E TÉCNICA

Av. da Liberdade, 35, 1.º

LISBOA

MÁQUINAS FERRAMENTAS DE QUALIDADE

Tornos Paralelos
Limadores
Engenhos Radiais
Máquinas de Rectificar
Tornos Revólver
Frezas
Escateladores
Plainas
Madriladoras

Entrega imediata nos nossos armazéns

Máquinas de Precisão, L.da

(Eng.º J. d'Arriaga de Tavares)

LISBOA: Rua da Boa Vista, 45 a 49 — Tel. 66 60 86
PORTO: Rua Sá da Bandeira, 629 — Tel. 28720
LUANDA: Rua Péreira Forjaz, 75 — Caixa Postal 304

Oficina e Laboratórios do INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDES, de INSTRUMENTOS DE PRECISÃO de ELECTROTECNICA, fornecem todo o género de material escolar de demonstração para o ensino técnico. Nos laboratórios de QUÍMICA-ANALÍTICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se análises para o público.

Para quaisquer informações, dirigir-se ao secretário da comissão executiva

Sociedade de Pesquisas, Captações de Agua e Transportes, L.da

TABELAS TÉCNICAS

PARA

ENGENHARIA CIVIL

por

Nuno Abrantes e A. Celestino da Costa

Sob a direcção do Prof. Vicente Ferreira

4.ª Edição revista e aumentada

Pelos Eng.os Fernando Abecasis e Sidónio Brazão Farinha

EDIÇÃO DA "TÉCNICA"

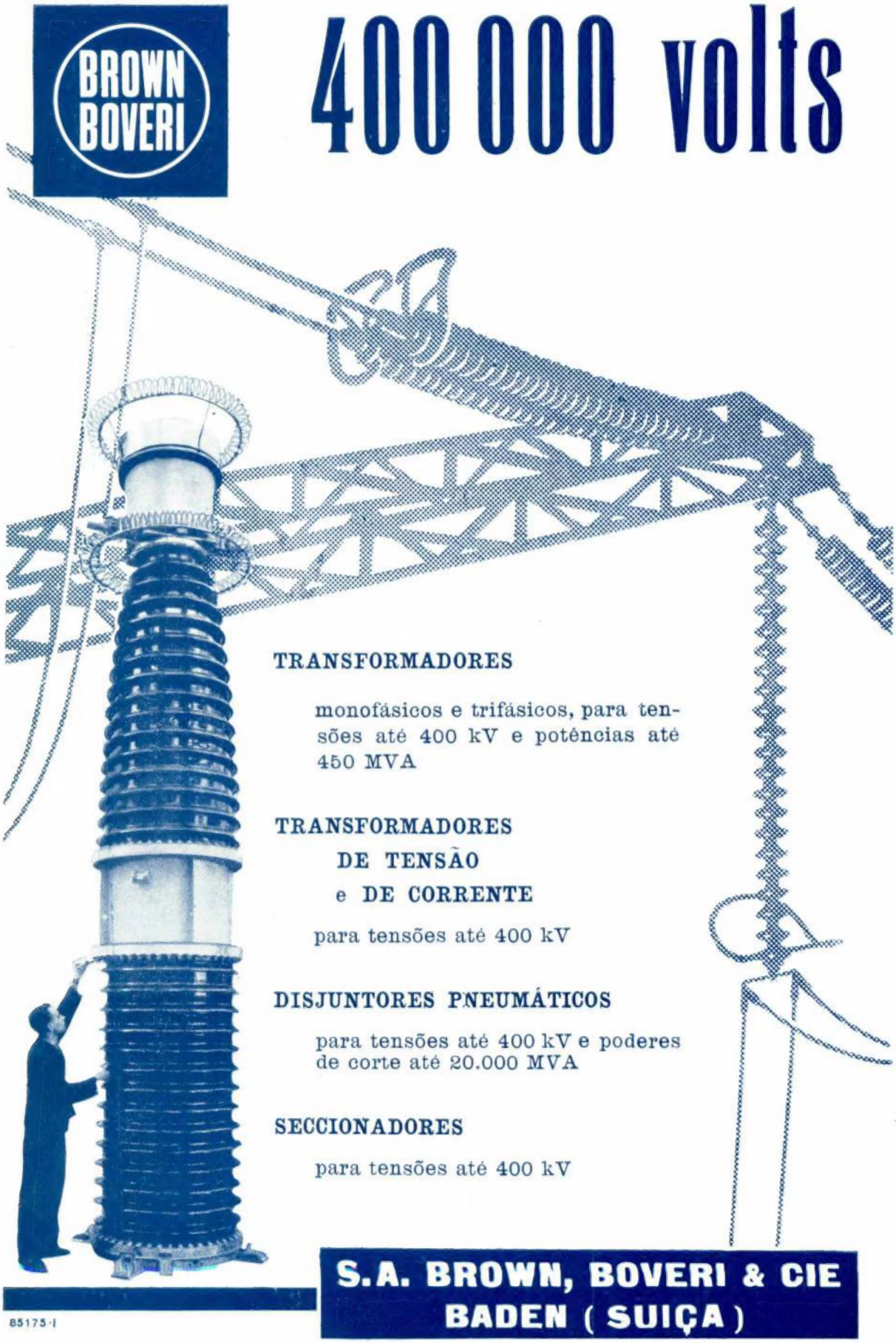
A aparecer dentro de breves dias

Empresa de Sondagens e Fundações

TEIXEIRA DUARTE, L.DA

PR. DA FIGUEIRA, 18. 3.°
TELEF. 3 2774

LISBOA



Representante em Portugal e Ultramar: EDOUARD DALPHIN

Escritório: Rua de Sá da Bandeira, 481, 2.º-D. — PORTO — Telef. 2 3411